## 基础：

1. Java中的基本数据类型只有8个：byte、short、int、long、float、double、char、boolean；除了基本类型（primitive type）和枚举类型（enumeration type），剩下的都是引用类型（reference type）。
2. double属于双精度类型，float属于浮点型，double强转float会造成精度损失。
3. Java是一个近乎纯洁的面向对象编程语言，但是为了编程的方便还是引入了基本数据类型，但是为了能够将这些基本数据类型当成对象操作，Java为每一个基本数据类型都引入了对应的包装类型（wrapper class），int的包装类就是Integer，从Java 5开始引入了自动装箱/拆箱机制，使得二者可以相互转换。如果整型字面量的值在-128到127之间，那么不会new新的Integer对象，而是直接引用常量池中的Integer对象。
4. &运算符有两种用法：(1)按位与；(2)逻辑与。&&运算符是短路与运算。逻辑与跟短路与的差别是非常巨大的，虽然二者都要求运算符左右两端的布尔值都是true整个表达式的值才是true。&&之所以称为短路运算是因为，如果&&左边的表达式的值是false，右边的表达式会被直接短路掉，不会进行运算。
5. 通常我们定义一个基本数据类型的变量，一个对象的引用，还有就是函数调用的现场保存都使用内存中的栈空间；而通过new关键字和构造器创建的对象放在堆空间；程序中的字面量（literal）如直接书写的100、”hello”和常量都是放在静态区中。栈空间操作起来最快但是栈很小，通常大量的对象都是放在堆空间，理论上整个内存没有被其他进程使用的空间甚至硬盘上的虚拟内存都可以被当成堆空间来使用。
6. 在Java 5以前，switch(expr)中，expr只能是byte、short、char、int。从Java 5开始，Java中引入了枚举类型，expr也可以是enum类型，从Java 7开始，expr还可以是字符串（String），但是长整型（long）在目前所有的版本中都是不可以的。
7. 构造器不能被继承，因此不能被重写，但可以被重载。
8. Java对于eqauls方法和hashCode方法是这样规定的：(1)如果两个对象相同（equals方法返回true），那么它们的hashCode值一定要相同；(2)如果两个对象的hashCode相同，它们并不一定相同。
9. String 类是final类，不可以被继承。
10. Java语言的方法调用只支持参数的值传递。当一个对象实例作为一个参数被传递到方法中时，参数的值就是对该对象的引用。对象的属性可以在被调用过程中被改变，但对对象引用的改变是不会影响到调用者的。
11. Java平台提供了两种类型的字符串：String和StringBuffer/StringBuilder，它们可以储存和操作字符串。其中String是只读字符串，也就意味着String引用的字符串内容是不能被改变的。而StringBuffer/StringBuilder类表示的字符串对象可以直接进行修改。StringBuilder是Java 5中引入的，它和StringBuffer的方法完全相同，区别在于它是在单线程环境下使用的，因为它的所有方面都没有被synchronized修饰，因此它的效率也比StringBuffer要高。
12. 方法的重载和重写都是实现多态的方式，区别在于前者实现的是编译时的多态性，而后者实现的是运行时的多态性。重载发生在一个类中，同名的方法如果有不同的参数列表（参数类型不同、参数个数不同或者二者都不同）则视为重载；重写发生在子类与父类之间，重写要求子类被重写方法与父类被重写方法有相同的返回类型，比父类被重写方法更好访问，不能比父类被重写方法声明更多的异常（里氏代换原则）。重载对返回类型没有特殊的要求。
13. char类型可以存储一个中文汉字，因为Java中使用的编码是Unicode（不选择任何特定的编码，直接使用字符在字符集中的编号，这是统一的唯一方法），一个char类型占2个字节（16比特），所以放一个中文是没问题的。
14. 静态变量是被static修饰符修饰的变量，也称为类变量，它属于类，不属于类的任何一个对象，一个类不管创建多少个对象，静态变量在内存中有且仅有一个拷贝；实例变量必须依存于某一实例，需要先创建对象然后通过对象才能访问到它。静态变量可以实现让多个对象共享内存。
15. String s = new String(“xyz”)创造了两个对象，一个是静态区的”xyz”，一个是用new创建在堆上的对象。
16. 一个内部类对象可以访问创建它的外部类对象的成员，包括私有成员。
17. final关键字用法(1)修饰类：表示该类不能被继承；(2)修饰方法：表示方法不能被重写；(3)修饰变量：表示变量只能一次赋值以后值不能被修改（常量）。
18. 断言在软件开发中是一种常用的调试方式，很多开发语言中都支持这种机制。一般来说，断言用于保证程序最基本、关键的正确性。断言检查通常在开发和测试时开启。为了保证程序的执行效率，在软件发布后断言检查通常是关闭的。
19. Error表示系统级的错误和程序不必处理的异常，是恢复不是不可能但很困难的情况下的一种严重问题；比如内存溢出，不可能指望程序能处理这样的情况；Exception表示需要捕捉或者需要程序进行处理的异常，是一种设计或实现问题；也就是说，它表示如果程序运行正常，从不会发生的情况。
20. try{}里有一个return语句，那么紧跟在这个try后的finally{}里的代码会执行，在方法返回调用者前执行。
21. 不可变对象指对象一旦被创建，状态就不能再改变。任何修改都会创建一个新的对象，如 String、Integer及其它包装类。
22. Java 中 ++ 操作符是线程安全。它涉及到多个指令，如读取变量值，增加，然后存储回内存，这个过程可能会出现多个线程交差。
23. a = a + b 与 a += b 的区别在于+= 隐式的将加操作的结果类型强制转换为持有结果的类型。
24. 3\*0.1 == 0.3 将会返回false，因为有些浮点数不能完全精确的表示出来。
25. Comparable 接口用于定义对象的自然顺序，而 comparator 通常用于定义用户定制的顺序。Comparable 总是只有一个，但是可以有多个 comparator 来定义对象的顺序。

## 面向对象：

1. 抽象是将一类对象的共同特征总结出来构造类的过程，包括数据抽象和行为抽象两方面。抽象只关注对象有哪些属性和行为，并不关注这些行为的细节是什么。
2. 继承是从已有类得到继承信息创建新类的过程。提供继承信息的类被称为父类（超类、基类）；得到继承信息的类被称为子类（派生类）。
3. 封装是把数据和操作数据的方法绑定起来，对数据的访问只能通过已定义的接口。面向对象的本质就是将现实世界描绘成一系列完全自治、封闭的对象。我们在类中编写的方法就是对实现细节的一种封装；我们编写一个类就是对数据和数据操作的封装。可以说，封装就是隐藏一切可隐藏的东西，只向外界提供最简单的编程接口。
4. 多态性是指允许不同子类型的对象对同一消息作出不同的响应。简单的说就是用同样的对象引用调用同样的方法但是做了不同的事情。多态性分为编译时的多态性和运行时的多态性。如果将对象的方法视为对象向外界提供的服务，那么运行时的多态性可以解释为：当A系统访问B系统提供的服务时，B系统有多种提供服务的方式，但一切对A系统来说都是透明的。方法重载（overload）实现的是编译时的多态性（也称为前绑定），而方法重写（override）实现的是运行时的多态性（也称为后绑定）。运行时的多态是面向对象最精髓的东西，要实现多态需要做两件事：1). 方法重写（子类继承父类并重写父类中已有的或抽象的方法）；2). 对象造型（用父类型引用引用子类型对象，这样同样的引用调用同样的方法就会根据子类对象的不同而表现出不同的行为）。
5. 修饰符的影响范围

| **修饰符** | **当前类** | **同 包** | **子 类** | **其他包** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| public | √ | √ | √ | √ |
| protected | √ | √ | √ | × |
| default | √ | √ | × | × |
| private | √ | × | × | × |

1. 抽象类和接口都不能够实例化，但可以定义抽象类和接口类型的引用。一个类如果继承了某个抽象类或者实现了某个接口都需要对其中的抽象方法全部进行实现，否则该类仍然需要被声明为抽象类。接口比抽象类更加抽象，因为抽象类中可以定义构造器，可以有抽象方法和具体方法，而接口中不能定义构造器而且其中的方法全部都是抽象方法。抽象类中的成员可以是private、默认、protected、public的，而接口中的成员全都是public的。抽象类中可以定义成员变量，而接口中定义的成员变量实际上都是常量。有抽象方法的类必须被声明为抽象类，而抽象类未必要有抽象方法。
2. Static Nested Class是被声明为静态（static）的内部类，它可以不依赖于外部类实例被实例化。而通常的内部类需要在外部类实例化后才能实例化。
3. 实现对象克隆有两种方式：实现Cloneable接口并重写Object类中的clone()方法；实现Serializable接口，通过对象的序列化和反序列化实现克隆，可以实现真正的深度克隆。
4. 单一职责原则:一个类只做它该做的事情。（单一职责原则想表达的就是"高内聚"，写代码最终极的原则只有六个字"高内聚、低耦合"。所谓的高内聚就是一个代码模块只完成一项功能，在面向对象中，如果只让一个类完成它该做的事，而不涉及与它无关的领域就是践行了高内聚的原则，这个类就只有单一职责。
5. 开闭原则:软件实体应当对扩展开放，对修改关闭。（在理想的状态下，当我们需要为个软件系统增加新功能时，只需要从原来的系统派生出一些新类就可以，不需要修改原来的任何一行代码。要做到开闭有两个要点:

1.抽象是关键，一个系统中如果没有抽象类或接口系统就没有扩展点；

2.封装可变性，将系统中的各种可变因素封装到一个继承结构中，如果多个可变因素混杂在一起，系统将变得复杂而换乱，

1. 依赖倒转原则：面向接口编程。（该原则说得直白和具体一些就是声明方法的参数类型、方法的返回类型、变量的引用类型时，尽可能使用抽象类型而不用具体类型，因为抽象类型可以被它的任何一个子类型所替代。
2. 里氏替换原则：任何时候都可以用子类型替换掉父类型。
3. 接口隔离原则：接口要小而专，绝不能大而全。臃肿的接口是对接口的污染，既然接口表示能力，那么一个接口只应该描述一种能力，接口也应该是高度内聚的。
4. 合成聚合复用原则：优先使用聚合或合成关系复用代码。
5. 迪米特法则：迪米特法则又叫最少知识原则，一个对象应当对其他对象有尽可能少的了解。迪米特法则简单的说就是如何做到”低耦合”，门面模式和调停者模式就是对迪米特法则的践行。

## 集合：

1. ArrayList 和Vector都是使用数组方式存储数据，此数组元素数大于实际存储的数据以便增加和插入元素，它们都允许直接按序号索引元素，但是插入元素要涉及数组元素移动等内存操作，所以索引数据快而插入数据慢，Vector中的方法由于添加了synchronized修饰，因此Vector是线程安全的容器，但性能上较ArrayList差，因此已经是Java中的遗留容器。LinkedList使用双向链表实现存储（将内存中零散的内存单元通过附加的引用关联起来，形成一个可以按序号索引的线性结构，这种链式存储方式与数组的连续存储方式相比，内存的利用率更高），按序号索引数据需要进行前向或后向遍历，但是插入数据时只需要记录本项的前后项即可，所以插入速度较快。
2. Collection是一个接口，它是Set、List等容器的父接口；Collections是个一个工具类，提供了一系列的静态方法来辅助容器操作，这些方法包括对容器的搜索、排序、线程安全化等等。
3. List以特定索引来存取元素，可以有重复元素。Set不能存放重复元素（用对象的equals()方法来区分元素是否重复）。Map保存键值对（key-value pair）映射，映射关系可以是一对一或多对一。Set和Map容器都有基于哈希存储和排序树的两种实现版本，基于哈希存储的版本理论存取时间复杂度为O(1)，而基于排序树版本的实现在插入或删除元素时会按照元素或元素的键（key）构成排序树从而达到排序和去重的效果。
4. poll() 和 remove() 都是从队列中取出一个元素，但是 poll() 在获取元素失败的时候会返回空，但是 remove() 失败的时候会抛出异常。
5. PriorityQueue 保证最高或者最低优先级的的元素总是在队列头部，但是 LinkedHashMap 维持的顺序是元素插入的顺序。当遍历一个 PriorityQueue 时，没有任何顺序保证，但是 LinkedHashMap 课保证遍历顺序是元素插入的顺序。
6. 最明显的区别是 ArrrayList 底层的数据结构是数组，支持随机访问，而 LinkedList 的底层数据结构书链表，不支持随机访问。使用下标访问一个元素，ArrayList 的时间复杂度是 O(1)，而 LinkedList 是 O(n)。

### 线程：

1. sleep()方法（休眠）是线程类（Thread）的静态方法，调用此方法会让当前线程暂停执行指定的时间，将执行机会（CPU）让给其他线程，但是对象的锁依然保持，因此休眠时间结束后会自动恢复（线程回到就绪状态，请参考第66题中的线程状态转换图）。wait()是Object类的方法，调用对象的wait()方法导致当前线程放弃对象的锁（线程暂停执行），进入对象的等待池（wait pool），只有调用对象的notify()方法（或notifyAll()方法）时才能唤醒等待池中的线程进入等锁池（lock pool），如果线程重新获得对象的锁就可以进入就绪状态。
2. sleep()方法给其他线程运行机会时不考虑线程的优先级，因此会给低优先级的线程以运行的机会；yield()方法只会给相同优先级或更高优先级的线程以运行的机会；

线程执行sleep()方法后转入阻塞（blocked）状态，而执行yield()方法后转入就绪（ready）状态；

sleep()方法声明抛出InterruptedException，而yield()方法没有声明任何异常；

sleep()方法比yield()方法（跟操作系统CPU调度相关）具有更好的可移植性。

1. 当一个线程进入一个对象的synchronized方法A之后，其它线程不能进入此对象的synchronized方法B。其它线程只能访问该对象的非同步方法，同步方法则不能进入。因为非静态方法上的synchronized修饰符要求执行方法时要获得对象的锁，如果已经进入A方法说明对象锁已经被取走，那么试图进入B方法的线程就只能在等锁池（注意不是等待池哦）中等待对象的锁。
2. 线程同步以及线程调度相关的方法：

wait()：使一个线程处于等待（阻塞）状态，并且释放所持有的对象的锁；

sleep()：使一个正在运行的线程处于睡眠状态，是一个静态方法，调用此方法要处理InterruptedException异常；

notify()：唤醒一个处于等待状态的线程，当然在调用此方法的时候，并不能确切的唤醒某一个等待状态的线程，而是由JVM确定唤醒哪个线程，而且与优先级无关；

notityAll()：唤醒所有处于等待状态的线程，该方法并不是将对象的锁给所有线程，而是让它们竞争，只有获得锁的线程才能进入就绪状态；

1. [Java](http://lib.csdn.net/base/javaee)多线程实现方式主要有四种：继承Thread类、实现Runnable接口、实现Callable接口通过FutureTask包装器来创建Thread线程、使用ExecutorService、Callable、Future实现有返回结果的多线程。

启动一个线程是调用start()方法，使线程所代表的虚拟处理机处于可运行状态，这意味着它可以由JVM 调度并执行，这并不意味着线程就会立即运行。run()方法是线程启动后要进行回调（callback）的方法。

1. Lock是Java 5以后引入的新的API，和关键字synchronized相比主要相同点：Lock 能完成synchronized所实现的所有功能；主要不同点：Lock有比synchronized更精确的线程语义和更好的性能，而且不强制性的要求一定要获得锁。synchronized会自动释放锁，而Lock一定要求程序员手工释放，并且最好在finally 块中释放（这是释放外部资源的最好的地方）。
2. Java 中可以创建 volatile 类型数组，不过只是一个指向数组的引用，而不是整个数组。我的意思是，如果改变引用指向的数组，将会受到 volatile 的保护，但是如果多个线程同时改变数组的元素，volatile 标示符就不能起到之前的保护作用了。
3. volatile 变量提供顺序和可见性保证，例如，JVM 或者 JIT为了获得更好的性能会对语句重排序，但是 volatile 类型变量即使在没有同步块的情况下赋值也不会与其他语句重排序。 volatile 提供 happens-before 的保证，确保一个线程的修改能对其他线程是可见的。某些情况下，volatile 还能提供原子性，如读 64 位数据类型，像 long 和 double 都不是原子的，但 volatile 类型的 double 和 long 就是原子的。
4. 伪共享是多线程系统（每个处理器有自己的局部缓存）中一个众所周知的性能问题。伪共享发生在不同处理器的上的线程对变量的修改依赖于相同的缓存行。
5. Busy spin 是一种在不释放 CPU 的基础上等待事件的技术。它经常用于避免丢失 CPU 缓存中的数据（如果线程先暂停，之后在其他CPU上运行就会丢失）。所以，如果你的工作要求低延迟，并且你的线程目前没有任何顺序，这样你就可以通过循环检测队列中的新消息来代替调用 sleep() 或 wait() 方法。它唯一的好处就是你只需等待很短的时间，如几微秒或几纳秒。LMAX 分布式框架是一个高性能线程间通信的库，该库有一个 BusySpinWaitStrategy 类就是基于这个概念实现的，使用 busy spin 循环 EventProcessors 等待屏障。
6. 线程局部变量是局限于线程内部的变量，属于线程自身所有，不在多个线程间共享。Java 提供 ThreadLocal 类来支持线程局部变量，是一种实现线程安全的方式。但是在管理环境下（如 web 服务器）使用线程局部变量的时候要特别小心，在这种情况下，工作线程的生命周期比任何应用变量的生命周期都要长。任何线程局部变量一旦在工作完成后没有释放，Java 应用就存在内存泄露的风险。
7. synchronized与static synchronized 的区别：

synchronized是对类的当前实例进行加锁，防止其他线程同时访问该类的该实例的所有synchronized块，注意这里是“类的当前实例”， 类的两个不同实例就没有这种约束了。

static synchronized恰好就是要控制类的所有实例的访问了，static synchronized是限制线程同时访问jvm中该类的所有实例同时访问对应的代码快。

1. 线程池的主要技术

* 工作者线程worker：即线程池中可以重复利用起来执行任务的线程，一个worker的生命周期内会不停的处理多个业务job。线程池“复 用”的本质就是复用一个worker去处理多个job，“流控“的本质就是通过对worker数量的控制实现并发数的控制。通过设置不同的参数来控制 worker的数量可以实现线程池的容量伸缩从而实现复杂的业务需求
* 待处理工作job的存储队列：工作者线程workers的数量是有限的，同一时间最多只能处理最多workers数量个job。对于来不及处理 的job需要保存到等待队列里，空闲的工作者work会不停的读取空闲队列里的job进行处理。基于不同的队列实现，可以扩展出多种功能的线程池，如定制 队列出队顺序实现带处理优先级的线程池、定制队列为阻塞有界队列实现可阻塞能力的线程池等。流控一方面通过控制worker数控制并发数和处理能力，一方 面可基于队列控制线程池处理能力的上限。
* 线程池初始化：即线程池参数的设定和多个工作者workers的初始化。通常有一开始就初始化指定数量的workers或者有请求时逐步初始化 工作者两种方式。前者线程池启动初期响应会比较快但造成了空载时的少量性能浪费，后者是基于请求量灵活扩容但牺牲了线程池启动初期性能达不到最优。
* 处理业务job算法：业务给线程池添加任务job时线程池的处理算法。有的线程池基于算法识别直接处理job还是增加工作者数处理job或者放入待处理队列，也有的线程池会直接将job放入待处理队列，等待工作者worker去取出执行。
* workers的增减算法：业务线程数不是持久不变的，有高低峰期。线程池要有自己的算法根据业务请求频率高低调节自身工作者workers的 数量来调节线程池大小，从而实现业务高峰期增加工作者数量提高响应速度，而业务低峰期减少工作者数来节省服务器资源。增加算法通常基于几个维度进行：待处 理工作job数、线程池定义的最大最小工作者数、工作者闲置时间。

### IO：

1. 序列化就是一种用来处理对象流的机制，所谓对象流也就是将对象的内容进行流化。可以对流化后的对象进行读写操作，也可将流化后的对象传输于网络之间。序列化是为了解决对象流读写操作时可能引发的问题（如果不进行序列化可能会存在数据乱序的问题）。
2. 字节流和字符流。字节流继承于InputStream、OutputStream，字符流继承于Reader、Writer。在java.io 包中还有许多其他的流，主要是为了提高性能和使用方便。关于Java的I/O需要注意的有两点：一是两种对称性（输入和输出的对称性，字节和字符的对称性）；二是两种设计模式（适配器模式和装潢模式）。

### 虚拟机：

1. JVM中类的装载是由类加载器（ClassLoader）和它的子类来实现的，Java中的类加载器是一个重要的Java运行时系统组件，它负责在运行时查找和装入类文件中的类。  
   由于Java的跨平台性，经过编译的Java源程序并不是一个可执行程序，而是一个或多个类文件。当Java程序需要使用某个类时，JVM会确保这个类已经被加载、连接（验证、准备和解析）和初始化。类的加载是指把类的.class文件中的数据读入到内存中，通常是创建一个字节数组读入.class文件，然后产生与所加载类对应的Class对象。加载完成后，Class对象还不完整，所以此时的类还不可用。当类被加载后就进入连接阶段，这一阶段包括验证、准备（为静态变量分配内存并设置默认的初始值）和解析（将符号引用替换为直接引用）三个步骤。最后JVM对类进行初始化，包括：1)如果类存在直接的父类并且这个类还没有被初始化，那么就先初始化父类；2)如果类中存在初始化语句，就依次执行这些初始化语句。
2. 类的加载是由类加载器完成的，类加载器包括：根加载器（BootStrap）、扩展加载器（Extension）、系统加载器（System）和用户自定义类加载器（java.lang.ClassLoader的子类）。从Java 2（JDK 1.2）开始，类加载过程采取了父亲委托机制（PDM）。PDM更好的保证了Java平台的安全性，在该机制中，JVM自带的Bootstrap是根加载器，其他的加载器都有且仅有一个父类加载器。类的加载首先请求父类加载器加载，父类加载器无能为力时才由其子类加载器自行加载。JVM不会向Java程序提供对Bootstrap的引用。下面是关于几个类加载器的说明：

Bootstrap：一般用本地代码实现，负责加载JVM基础核心类库（rt.jar）；

Extension：从java.ext.dirs系统属性所指定的目录中加载类库，它的父加载器是Bootstrap；

System：又叫应用类加载器，其父类是Extension。它是应用最广泛的类加载器。它从环境变量classpath或者系统属性java.class.path所指定的目录中记载类，是用户自定义加载器的默认父加载器。

1. GC是垃圾收集的意思，内存处理是编程人员容易出现问题的地方，忘记或者错误的内存回收会导致程序或系统的不稳定甚至崩溃，Java提供的GC功能可以自动监测对象是否超过作用域从而达到自动回收内存的目的，Java语言没有提供释放已分配内存的显示操作方法。Java程序员不用担心内存管理，因为垃圾收集器会自动进行管理。
2. JVM 选项 -XX:+UseCompressedOops 作用：当你将你的应用从 32 位的 JVM 迁移到 64 位的 JVM 时，由于对象的指针从 32 位增加到了 64 位，因此堆内存会突然增加，差不多要翻倍。这也会对 CPU 缓存（容量比内存小很多）的数据产生不利的影响。因为，迁移到 64 位的 JVM 主要动机在于可以指定最大堆大小，通过压缩 OOP 可以节省一定的内存。通过 -XX:+UseCompressedOops 选项，JVM 会使用 32 位的 OOP，而不是 64 位的 OOP。

### 网络

1. TCP的八个标志位：

**CWR**(Congestion Window Reduce)：拥塞窗口减少标志set by sender，用来表明它接收到了设置ECE标志的TCP包。并且sender 在收到消息之后已经通过降低发送窗口的大小来降低发送速率。

**ECE**(ECN Echo)：ECN响应标志被用来在TCP3次握手时表明一个TCP端是具备ECN功能的。在数据传输过程中也用来表明接收到的TCP包的IP头部的ECN被设置为11。注：IP头部的ECN被设置为11表明网络线路拥堵。

**URG**(Urgent)：该标志位置位表示紧急(The urgent pointer) 标志有效。该标志位目前已经很少使用参考后面流量控制和窗口管理部分的介绍。

**ACK**：取值1代表Acknowledgment Number字段有效，这是一个确认的TCP包，取值0则不是确认包。后续文章介绍中当ACK标志位有效的时候我们称呼这个包为ACK包，使用大写的ACK称呼。

**PSH**(Push)：该标志置位时，一般是表示发送端缓存中已经没有待发送的数据，接收端不将该数据进行队列处理，而是尽可能快将数据转由应用处理。在处理 telnet 或 rlogin 等交互模式的连接时，该标志总是置位的。

**RST**(Reset)：用于reset相应的TCP连接。通常在发生异常或者错误的时候会触发复位TCP连接。

**SYN**：同步序列编号(Synchronize Sequence Numbers)有效。该标志仅在三次握手建立TCP连接时有效。

**FIN**(Finish)：No more data from sender。当FIN标志有效的时候我们称呼这个包为FIN包。

1. IP报文详解：

**版本**：IP协议的版本，目前的IP协议版本号为4，下一代IP协议版本号为6。

**首部长度**：IP报头的长度。固定部分的长度（20字节）和可变部分的长度之和。共占4位。最大为1111，即10进制的15，代表IP报头的最大长度可以为15个32bits（4字节），也就是最长可为15\*4=60字节，除去固定部分的长度20字节，可变部分的长度最大为40字节。

**服务类型**：Type Of Service。

**总长度**：IP报文的总长度。报头的长度和数据部分的长度之和。

**标识**：唯一的标识主机发送的每一分数据报。通常每发送一个报文，它的值加一。当IP报文长度超过传输网络的MTU（最大传输单元）时必须分片，这个标识字段的值被复制到所有数据分片的标识字段中，使得这些分片在达到最终目的地时可以依照标识字段的内容重新组成原先的数据。

**标志**：共3位。R、DF、MF三位。目前只有后两位有效，DF位：为1表示不分片，为0表示分片。MF：为1表示“更多的片”，为0表示这是最后一片。

**片位移**：本分片在原先数据报文中相对首位的偏移位。（需要再乘以8）

**生存时间**：IP报文所允许通过的路由器的最大数量。每经过一个路由器，TTL减1，当为0时，路由器将该数据报丢弃。TTL 字段是由发送端初始设置一个 8 bit字段.推荐的初始值由分配数字 RFC 指定，当前值为 64。发送 ICMP 回显应答时经常把 TTL 设为最大值 255。

**协议**：指出IP报文携带的数据使用的是那种协议，以便目的主机的IP层能知道要将数据报上交到哪个进程（不同的协议有专门不同的进程处理）。和端口号类似，此处采用协议号，TCP的协议号为6，UDP的协议号为17。ICMP的协议号为1，IGMP的协议号为2.

**首部校验和**：计算IP头部的校验和，检查IP报头的完整性。

**源IP地址**：标识IP数据报的源端设备。

**目的IP地址**：标识IP数据报的目的地址。