533

in百利

差分信号

进入词条

14

全站搜索

帮助

A 个人中心

首页 分类

特色百科

用户

权威合作

手机百科

差分信号 🔰 編

差分传输是一种信号传输的技术,区别于传统的一根信号线一根地线的做法,差分传输在这两根线上都传输信号,这两个信 号的振幅相等,相位相反。在这两根线上传输的信号就是差分信号。

中文名

差分信号

外文名

Differential signal

目录

- 1 概述
- 2 简介 - 含义
- 特点
- 优点
- 作用
- 3 比较
- 优点
- 缺点
- 4 常见误区 - 误区一
- 误区二
- 误区三
- 误区四
- 误区五
- 5 布线策略
 - 差分和共模方式
 - 差分信号线的布线

- 差分信号的优势

- 几个优点

6 注意

收藏

概述

信号接收端比较这两个电压的差值来判断发送端发送的是逻辑0还是逻辑1。在电路板上,差分走线必须是等长、等宽、紧密 靠近、且在同一层面的两根线。

简介

含义

差分信号是用一个数值来表示两个物理量之间的差异。差分信号又称差模信号,是相对共模信号而言的。

我们用一个方法对差分信号做一下比喻,差分信号就好比是跷跷板上的两个人,当一个人被跷上去的时候,另一个人被跷下 来了-但是他们的平均位置是不变的。继续跷跷板的类推,正值可以表示左边的人比右边的人高,而负值表示右边的人比左边的 人高。0表示两个人都是同一水平。 图1 用跷跷板表示的差分信号 应用到电学上,这两个跷跷板用一对标识为V+和V-的导线来 表示。

特点

从严格意义上来讲,所有电压信号都是差分的,因为一个电压只能是相对于另一个电压而言的。在某些系统里,"系统地"被 用作电压基准点。当'地'当作电压测量基准时,这种信号规划被称之为单端的。我们使用该术语是因为信号是用单个导体上的电压 来表示的。 另一方面,一个差分信号作用在两个导体上。信号值是两个导体间的电压差。尽管不是非常必要,这两个电压的平均 值还是会经常保持一致。

可以想象,这两个导体上被同时加入的一个相等的电压,也就是所谓共模信号,对一个差分放大系统来说是没有作用的,也 就是说,尽管一个差分放大器的输入有效信号幅度只需要几毫伏,但它却可以对一个高达几伏特的共模信号无动于衷。这个指标 叫做差分放大器的共模抑制比(CMRR),一般的运算放大器可以达到90db以上,高精度运放甚至达到120db。因为干扰信号 一般是以共模信号的形式存在,所以差分信号的应用极大地提高了放大器系统的信噪比。

优点

当不采用单端信号而采取差分信号方案时,我们用一对导线来替代单根导线,增加了任何相关接口电路的复杂性。那么差分 信号提供了什么样的有形益处,才能证明复杂性和成本的增加是值得的呢?

差分信号的第一个好处是,因为你在控制'基准'电压,所以能够很容易地识别小信号。在一个地做基准,单端信号方案的系 统里,测量信号的精确值依赖系统内'地'的一致性。信号源和信号接收器距离越远,他们局部地的电压值之间有差异的可能性就越 大。从差分信号恢复的信号值在很大程度上与'地'的精确值无关,而在某一范围内。

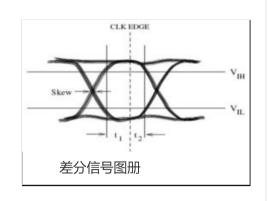
差分信号的第二个主要好处是,它对外部电磁干扰(EMI)是高度免疫的。一个干扰源几乎相同程度地影响差分信号对的每 一端。既然电压差异决定信号值,这样将忽视在两个导体上出现的任何同样干扰。除了对干扰不大灵敏外,差分信号比单端信号 生成的 EMI 还要少。

差分信号提供的第三个好处是,在一个单电源系统,能够从容精确地处理'双极'信号。为了处理单端,单电源系统的双极信 号,我们必须在地和电源干线之间某任意电压处(通常是中点)建立一个虚地。用高于虚地的电压来表示正极信号,低于虚地的 电压来表示负极信号。接下来,必须把虚地正确地分布到整个系统里。而对于差分信号,不需要这样一个虚地,这就使我们处理 和传播双极信号有一个高真度,而无须依赖虚地的稳定性。

作用

对差分信号(VDS)而言,对其影响最大的因素是它们的对地阻抗是否一致,也就是对地平衡度,它们之间相对的阻抗影响 并不特别重要,之间分布电容大了只会衰落信号强度,不会引入噪声和干扰,也就是对信噪比不会产生很大影响。

差分信号只是使用两根信号线传输一路信号,依靠信号间电压差进行判决的电路,既可以是模拟信号,也可以是数字信号。 实际的信号都是模拟信号,数字信号只是模拟信号用门限电平量化后的取样结果。因此差分信号对于数字和模拟信号都可以定









词条统计

浏览次数: 240240次 编辑次数: 40次历史版本 最近更新: 2017-01-11 创建者: eddilezh

一个差分信号是用一个数值来表示两个物理量之间的差异。从严格意义上来讲,所有电压信号都是差分的,因为一个电压只能是相对于另一个电压而言的。在某些系统里,系统"地"(GND)被用作电压基准点。当"地"当作电压测量基准时,这种信号规划被称之为单端的。我们使用该术语是因为信号是用单个导体上的电压来表示的。

VDS不是传输速率快,是抗干扰能力强。有信号时,一棵线电压+V,另一棵线电压-V,接收端获得的信号是两者的差值+V-(-V)=2V。外界的干扰信号在两棵线上的是同样幅度和极性的+v信号,在接收端差值的过程中互相抵消了。由于抗干扰能力强,数字信号不易出错,可以避免因校验出错引起的重发,从这个意义上说差分信号传输速率更高。

差分的概念在《模拟电路》课程里已经学习过了。差分信号是一对大小相等而极性相反的对称信号,差分信号用于传输有用的信号。共模信号是作用于差分信号线上的一对大小相等极性也相同的信号,共模信号往往来自于外部干扰。差分信号在接收端是靠差分放大器来检测的。差分放大器只对两路输入信号之间的差值起放大作用,而对两路输入信号共同对地的电位不起作用。

差分传输的信号能够对外部干扰起到很强的抗干扰能力。

原始的输入信号经过倒相器和缓冲器之后形成一对大小相等而极性相反的差分信号。对模拟信号,倒相器可以用运算放大器的反相比例放大电路来实现,缓冲器可以用运算放大器的同相跟随电路来实现。对数字信号,可以分别用"非门"逻辑和同相缓冲器来实现。

差分信号在PCB(印制线路板)上被安排成"密近平行线"(PCB布线要领!),用电缆连接两台设备时则采用并行排线或双绞线。在差分信号传输过程中会遇到外部干扰信号,但是,由于两根差分信号线始终在一起,因此干扰信号一般都会同时作用在两根信号线上,形成叠加在两根信号线上大小相等相位也相同的共模信号。

到了接收端,差分放大器只对差分信号(有用信号)敏感,而对共模信号(干扰信号)形成抑制。这样,差分传输的信号就具备了很强的抗干扰能力,因此特别适用于中远距离通信或高速通信。相比之下,UART的两根信号线TXD和RXD就不适合于远距离通信,因为不是差分信号,所以一旦遇到外部干扰,信号就会严重畸变,在接收端因无法区分有用信号的和干扰信号而会形成大量的误码。

比较

差分信号与传统的一根信号线一根地线(即单端信号)走线的做法相比,其优缺点分别是:

优点

- 1、抗干扰能力强。干扰噪声一般会等值、同时的被加载到两根信号线上,而其差值为**0**,即,噪声对信号的逻辑意义不产生影响。
- 2、能有效抑制电磁干扰(EMI)。由于两根线靠得很近且信号幅值相等,这两根线与地线之间的耦合电磁场的幅值也相等,同时他们的信号极性相反,其电磁场将相互抵消。因此对外界的电磁干扰也小。
- 3、时序定位准确。差分信号的接受端是两根线上的信号幅值之差发生正负跳变的点,作为判断逻辑0/1跳变的点的。而普通 单端信号以阈值电压作为信号逻辑0/1的跳变点,受阈值电压与信号幅值电压之比的影响较大,不适合低幅度的信号。

缺点

若电路板的面积非常紧张,单端信号可以只有一根信号线,地线走地平面,而差分信号一定要走两根等长、等宽、紧密靠近、且在同一层面的线。这样的情况常常发生在芯片的管脚间距很小,以至于只能穿过一根走线的情况下。^[1]

误区一

认为差分信号不需要地平面作为回流路径,或者认为差分走线彼此为对方提供回流途径。造成这种误区的原因是被表面现象迷惑,或者对高速信号传输的机理认识还不够深入。差分电路对于类似地弹以及其它可能存在于电源和地平面上的噪音信号是不敏感的。地平面的部分回流抵消并不代表差分电路就不以参考平面作为信号返回路径,其实在信号回流分析上,差分走线和普通的单端走线的机理是一致的,即高频信号总是沿着电感最小的回路进行回流,最大的区别在于差分线除了有对地的耦合之外,还存在相互之间的耦合,哪一种耦合强,那一种就成为主要的回流通路.在PCB电路设计中,一般差分走线之间的耦合较小,往往只占 10~20%的耦合度,更多的还是对地的耦合,所以差分走线的主要回流路径还是存在于地平面。当地平面发生不连续的时候,无参考平面的区域,差分走线之间的耦合才会提供主要的回流通路,尽管参考平面的不连续对差分走线的影响没有对普通的单端走线来的严重,但还是会降低差分信号的质量,增加 EMI,要尽量避免。也有些设计人员认为,可以去掉差分走线下方的参考平面,以抑制差分传输中的部分共模信号,但从理论上看这种做法是不可取的,阻抗如何控制?不给共模信号提供地阻抗回路,势必会造成 EMI 辐射,这种做法弊大于利。[2]

误区二

认为保持等间距比匹配线长更重要。在实际的PCB布线中,往往不能同时满足差分设计的要求。由于管脚分布,过孔,以及 走线空间等因素存在,必须通过适当的绕线才能达到线长匹配的目的,但带来的结果必然是差分对的部分区域无法平行。PCB 差 分走线的设计中最重要的规则就是匹配线长,其它的规则都可以根据设计要求和实际应用进行灵活处理。

误区三

认为差分走线一定要靠的很近。让差分走线靠近无非是为了增强他们的耦合,既可以提高对噪声的免疫力,还能充分利用磁场的相反极性来抵消对外界的电磁干扰。虽说这种做法在大多数情况下是非常有利的,但不是绝对的,如果能保证让它们得到充分的屏蔽,不受外界干扰,那么我们也就不需要再让通过彼此的强耦合达到抗干扰和抑制 EMI 的目的了。如何才能保证差分走线具有良好的隔离和屏蔽呢?增大与其它信号走线的间距是最基本的途径之一,电磁场能量是随着距离呈平方关系递减的,一般线间距超过4 倍线宽时,它们之间的干扰就极其微弱了,基本可以忽略。此外,通过地平面的隔离也可以起到很好的屏蔽作用,这种结构在高频的(10G 以上)IC封装PCB 设计中经常会用采用,被称为CPW结构,可以保证严格的差分阻抗控制(2Z0)。

差分走线也可以走在不同的信号层中,但一般不建议这种走法,因为不同的层产生的诸如阻抗、过孔的差别会破坏差模传输的效果,引入共模噪声。此外,如果相邻两层耦合不够紧密的话,会降低差分走线抵抗噪声的能力,但如果能保持和周围走线适

搜索推荐

信号与系统燕庆... 涨停板信号买入... 信号系统 差分信号阻抗匹...

换一换

信号系统 差分信号阻抗匹... 怎样能开个微信... 2016信号迅雷下... 有买过微信号的... 哪里有卖微信号... 手机号决定信号... 信号与系统何子...

1 android培训12 ui设计培训机构2 深圳ui设计培训13 ui界面设计3 电话会议系统14 python课程4 ui设计培训班15 ui设计培训学校5 自学ui设计16 高清摄像头6 红帽linux认证17 监控摄像头价格7 mipi18 无线摄像头报价8 c语言培训19 无线摄像头9 ui设计课程20 远程无线摄像头

10 会议系统 **21** csi

11 ui 设计是什么 22 项目进度管理

当的间距, 串扰就不是个问题。在一般频率(GHz以下), EMI也不会是很严重的问题, 实验表明, 相距 500Mils 的差分走线, 在3米之外的辐射能量衰减已经达到60dB,足以满足FCC的电磁辐射标准,所以设计者根本不用过分担心差分线耦合不够而造 成电磁不兼容问题。

误区四

差分曼切斯特编码并不是差分信号的一种,它指的是用在每一位开始时的电平跳变来表示逻辑状态"0",不跳变来表示逻辑状 态"1"。但每一位中间的跳变是用来做同步时钟,没有逻辑意义。

误区五

双绞线上面走的不一定是差分信号,单端信号在双绞线上的电磁辐射也比平行走线的辐射小。

布线策略

布线非常靠近的差分信号对相互之间也会互相紧密耦合,这种互相之间的耦合会减小EMI发射,差分信号线的主要缺点是增 加了PCB的面积,本文介绍电路板设计过程中采用差分信号线布线的布线策略。 众所周知,信号存在沿信号线或者PCB线下面传 输的特性,即便我们可能并不熟悉单端模式布线策略,单端这个术语将信号的这种传输特性与差模和共模种信号传输方式区别开 来,后面这两种信号传输方式通常更为复杂。

差分和共模方式

差模信号通过一对信号线来传输。一个信号线上传输我们通常所理解的信号;另一个信号线上则传输一个等值而方向相反(至 少在理论上是这样)的信号。差分和单端模式最初出现时差异不大,因为所有的信号都存在回路。 单端模式的信号通常经由一个 零电压的电路(或者称为地)来返回。差分信号中的每一个信号都要通过地电路来返回。由于每一个信号对实际上是等值而反向 的,所以返回电路就简单地互相抵消了,因此在零电压或者是地电路上就不会出现差分信号返回的成分。 共模方式是指信号出现 在一个(差分)信号线对的两个信号线上,或者是同时出现在单端信号线和地上。对这个概念的理解并不直观,因为很难想象如何 产生这样的信号。这主要是因为通常我们并不生成共模信号的缘故。共模信号绝大多数都是根据假想情况在电路中产生或者由邻 近的或外界的信号源耦合进来的噪声信号。共模信号几乎总是"有害的",许多设计规则就是专为预防共模信号出现而设计的。

差分信号线的布线

通常(当然也有一些例外)差分信号也是高速信号,所以高速设计规则通常也都适用于差分信号的布线,特别是设计传输线这 样的信号线时更是如此。这就意味着我们必须非常谨慎地设计信号线的布线,以确保信号线的特征阻抗沿信号线各处连续并且保 持一个常数。 在差分线对的布局布线过程中, 我们希望差分线对中的两个PCB线完全一致。这就意味着, 在实际应用中应该尽最 大的努力来确保差分线对中的PCB线具有完全一样的阻抗并且布线的长度也完全一致。差分PCB线通常总是成对布线,而且它们 之间的距离沿线对的方向在任意位置都保持为一个常数不变。通常情况下,差分线对的布局布线总是尽可能地靠近。



差分信号

进入词条

❷ 编辑 ☆ 收藏

凸 赞

<u>命 由己造</u>

单端信号通常总是参照某种"参考"电平。这种"参考"电平可能是一个正值电压也可能是地电压、一个器件的阈值电压、或者是 其它什么地方的另外一个信号。而另一方面差分信号则总是参照该差分线对中的另一方。也就是说,如果一个信号线(+信号)上的 电压高于另一个信号线(-信号)上的电压,那么我们就可以得到一种逻辑状态,而如果前者低于后者那么我们就可以得到另外的一 种逻辑状态。

几个优点

1. 时序得到精确的定义,这是由于控制信号线对的交叉点要比控制信号相对于一个参考电平的绝对电压值来得简单。这也是 需要精确实现差分线对等长布线的一个理由。如果信号不能同时到达差分线对的另一端的话,那么源端所能够提供的任何时序的 控制都会大打折扣。此外,如果差分线对远端的信号并非严格意义上的等值而反向,那么就会出现共模噪声,而这将导致信号时 序和EMI方面的问题。

2. 由于差分信号并不参照它们自身以外的任何信号,并且可以更加严格地控制信号交叉点的时序,所以差分电路同常规的单 端信号电路相比通常可以工作在更高的速度。 由于差分电路的工作取决于两个信号线(它们的信号等值而反向)上信号之间的差 值,同周围的噪声相比,得到的信号就是任何一个单端信号的两倍大小。所以,在其它所有情况都一样的条件下,差分信号总是 具有更高的信噪比因而提供更高的性能。 差分电路对于差分对上的信号电平之间的差异非常灵敏。但是相对于一些其它的参考 (尤其是地)来说,它们对于差分线上的绝对电压值却不敏感。相对来说,差分电路对于类似地弹反射和其它可能存在于电源和地 平面上的噪声信号等这样的问题是不敏感的,而对共模信号来说,它们则会完全一致地出现在每一条信号线上。差分信号对EMI 和信号之间的串扰耦合也具有一定的免疫能力。如果一对差分信号线对的布线非常紧凑,那么任何外部耦合的噪声都会相同程度 地耦合到线对中的每一条信号线上。所以耦合的噪声就成为"共模"噪声,而差分信号电路对这种信号具有非常完美的免疫能力。 如果线对是绞合在一起的(比如双绞线),那么信号线对耦合噪声的免疫能力会更强。由于不可能在PCB上很方便地实现差分信号 的绞合,那么尽可能地将它们的布线靠近在一起就成为实际应用中一种非常好的办法。 布线非常靠近的差分信号对相互之间也会 互相紧密耦合。这种互相之间的耦合会减小EMI发射,特别是同单端PCB信号线相比。可以这样想象,差分信号中每一条信号线 对外的辐射是大小相等而方向相反,因此会相互抵消,就像信号在双绞线中的情况一样。差分信号在布线时靠得越近,相互之间 的耦合也就越强,因而对外的EMI辐射也就越小。 差分电路的主要缺点就是增加了PCB线。所以,如果应用过程中不能发挥差分 信号的优点的话,那么不值得增加PCB面积。但是如果设计出的电路性能方面有重大改进的话,那么增加的布线面积所付出的代 价就是值得的。

注意

差分曼切斯特编码并不是差分信号的一种,它指的是用在每一位开始时的电平跳变来表示逻辑状态"0",不跳变来表示逻辑状 态"1"。但每一位中间的跳变是用来做同步时钟,没有逻辑意义。 双绞线上面走的不一定是差分信号,单端信号在双绞线上的电 磁辐射也比平行走线的辐射小。差分信号互相参考,没有公共地。可以有效抵制共模干扰。

参考资料

- 1. 差分信号 . 文库[引用日期2014-05-21]
- 2. 差分信号的理解

分享 *

☆ 猜你喜欢

5元包月无限打网络手机

modbus转profibus

劳动争议

合同律师咨询

无限网卡网络

企业合同律师

手机信号差怎么办

modbus转dp

linux怎么学 北京保安公司







红帽linux认证

编辑入门

百科术语



html5培训



ui设计是什么





② 新手上路 成长任务

编辑规则

□ 我有疑问

我要质疑 我要提问 参加讨论 意见反馈

©2017 Baidu 使用百度前必读 | 百科协议 | 百度百科合作平台 | 京ICP证030173号 🦁

京公网安备11000002000001号

₽ 投诉建议

举报不良信息 投诉侵权信息

未通过词条申诉 封禁查省与解封

- 4 常见误区
- 4.1 误区一
- 4.2 误区二
- 4.3 误区三
- 4.4 误区四
- 4.5 误区五
- 5 布线策略 5.1 差分和共模方式
- 5.2 差分信号线的布线
- 5.3 差分信号的优势
- 5.4 几个优点
- 6 注意



