



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 10908851 B

(45) 授权公告日 2021.08.13

(21) 申请号 201810651966.X	CN 202929836 U, 2013.05.08
(22) 申请日 2018.06.22	CN 103533092 A, 2014.01.22
(65) 同一申请的已公布的文献号	US 2013069859 A1, 2013.03.21
申请公布号 CN 10908851 A	CN 107807271 A, 2018.03.16
(43) 申请公布日 2018.12.25	EP 1386765 B1, 2006.11.29
(73) 专利权人 杭州海兴电力科技股份有限公司	JP S62284693 A, 1987.12.10
地址 310011 浙江省杭州市莫干山路1418	CN 107534447 A, 2018.01.02
号(上城工业园区)	CN 101430357 A, 2009.05.13
专利权人 宁波恒力达科技有限公司	CN 106446308 A, 2017.02.22
南京海兴电网技术有限公司	CN 107064621 A, 2017.08.18
(72) 发明人 陈云波 王刚 王智 张建超	CN 104917591 A, 2015.09.16
周智伟 赵小进 李观强 周海波	CN 105553625 A, 2016.05.04
刘光跃	CN 103414476 A, 2013.11.27
(74) 专利代理机构 杭州凯知专利代理事务所	池智伟, 张颖, 郑州.《数据压缩在用电信息
(普通合伙) 33267	采集远程》.《电力信息化》.2013,
代理人 邵志	王健.《探讨数据压缩在用电信息采集远程
(51) Int. Cl.	通信中的应用》.《电力讯息》.2017,
H04L 29/06 (2006.01)	孙毅.《面向智能用电的无线传感器网络关
(56) 对比文件	键技术研究》.《中国博士学位论文全文数据库
CN 101046917 A, 2007.10.03	信息技术辑》.2014,
CN 103997760 A, 2014.08.20	周文婷, 王涛, 袁鸣峰, 王立福, 陈玉卿, 夏
CN 103198157 A, 2013.07.10	娜.《基于北斗短报文通信的用电信息采集系统
CN 102118293 A, 2011.07.06	的研制》.《电力自动化设备》.2017,
CN 101515922 A, 2009.08.26	王甫, 曾聪, 贺亮, 焦尧毅, 向辉, 胡率, 张明
CN 103533092 A, 2014.01.22	昭, 冯伟东.《数据压缩在用电信息采集远程通信
	中的运用》.《计算机科学与探索》.2017,

审查员 王甜甜

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称  
用电信息采集的数据压缩方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用电信息采集的数据压缩方法, 主要应用于用电信息采集领域。包括以下步骤: 将待压缩数据项与原始数据帧中对应的数据项进行比较, 得到增减量; 若增减量为0, 采用通配符替换所述原始数据帧中对应的数据项; 若增减量不为0, 且增减量的值未超出其表达范围时, 使用增减量替换所述原始数据帧中对应的数

据项, 否则使用原始数据帧进行通讯; 所述通配符和增减量数据类型所占据的字节数小于待压缩数据项数据类型所占据的字节数。该方法大大提高了传输效率, 节省了通讯成本, 解决了在用电信息通讯过程中数据冗余、通讯负载压力大、费用大等问题; 不需要复杂的算法, 可以简单、方便的实现。

CN 10908851 B

1. 一种用电信息采集的数据压缩方法,其特征在于包括以下步骤:

将待压缩数据项与原始数据帧中对应的数据项进行比较,得到增减量;若增减量为0,采用通配符替换所述原始数据帧中对应的数据项;若增减量不为0,且增减量的值未超出其表达范围时,使用增减量替换所述原始数据帧中对应的数据项,否则使用原始数据帧进行通讯;

所述通配符和增减量数据类型所占据的字节数小于待压缩数据项数据类型所占据的字节数。

2. 根据权利要求1所述的用电信息采集的数据压缩方法,其特征在于所述压缩方法还包括:

针对需要通过多条指令获取的信息,合并为一条指令。

3. 根据权利要求1或2所述的用电信息采集的数据压缩方法,其特征在于所述压缩方法还包括:

使用自定义ID标志表示对应规约中的ID,其中自定义ID标志定义为1个字节,能够表达256个指令。

4. 根据权利要求1所述的用电信息采集的数据压缩方法,其特征在于:所述通配符定义为一个字节。

5. 一种用电信息采集的数据压缩方法,其特征在于包括以下步骤:

在组数据报文时,需要一个bit位标明此数据报文是否为原始数据帧,判断当前是否满足原始数据帧通讯条件,若是,置低该数据报文中的bit位的字节,标明此数据报文为原始数据帧,进行原始数据帧通讯;否则,置高该数据报文中的bit位的字节,并将待压缩数据项与原始数据帧中对应的数据项进行比较,得到增减量;若增减量为0,采用通配符替换所述原始数据帧中对应的数据项;若增减量不为0,且增减量的值未超出其表达范围时,使用增减量替换所述原始数据帧中对应的数据项,否则使用原始数据帧进行通讯;

所述通配符和增减量数据类型所占据的字节数小于待压缩数据项数据类型所占据的字节数。

6. 根据权利要求5所述的用电信息采集的数据压缩方法,其特征在于:所述满足原始数据帧通讯条件为:当前时间到达设定时间点或者当前通讯次数到达设定通讯次数或者增减量不为0,且增减量的值超出其表达范围。

7. 根据权利要求5所述的用电信息采集的数据压缩方法,其特征在于所述压缩方法还包括:

针对需要通过多条指令获取的信息,合并为一条指令。

8. 根据权利要求5或6或7所述的用电信息采集的数据压缩方法,其特征在于所述压缩方法还包括:

使用自定义ID标志表示对应规约中的ID,其中自定义ID标志定义为1个字节,能够表达256个指令。

9. 根据权利要求5所述的用电信息采集的数据压缩方法,其特征在于:所述通配符定义为一个字节。

10. 根据权利要求8所述的用电信息采集的数据压缩方法,其特征在于:所述规约中的ID为四个字节。

## 用电信息采集的数据压缩方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用电信息采集的数据压缩方法,主要应用于用电信息采集领域。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着电力系统的不断发展,对用电端采集的数据要求也越来越高,数据项增多,信息量增大。《DL/645多功能电能表通讯规约》、《DL/698规约国网采集系统规约》、DLMS/COSEM等规约中都列出了大量的数据项需要在用电信息采集的过程中使用。在实际应用中,主要传输的用电数据信息类型有负荷、日月冻结、事件等,使用的数据项主要有正向有功总电能、反向有功总电能、正向无功总电能、反向无功总电能、正向有功最大需量及发生时间、电压、电流等。

[0003] 目前在用电信息采集过程中,都使用原始规约进行通讯,通讯频率一般负荷为半小时一次或者是一个小时一次,日冻结每日一次,月冻结每月一次,事件则是不定时会发生,故在通讯中,占用的数据量比较大的为负荷数据,负荷数据一般包括正向有功总电能、反向有功总电能、正向无功总电能、反向无功总电能等。在通讯过程中,因为获取负荷数据有多个数据项,这就需要多条指令抄读。

[0004] 上述现有技术所存在的问题:1、一个台区下面有多个表,每个表的数据条数越多对台区的通讯负载压力越大,数据成功率降低;2、数据包越长对整个台区的通讯越不利,误码机率升高,数据成功率降低;3、当通讯方案使用流量计费或数据条数计时,会增加费用。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述存在的问题,提供一种用电信息采集的数据压缩方法,针对用电信息采集的不同数据进行分类压缩,减少在通讯中的数据量,更好的提高传输效率。

[0006] 本发明的目的是通过如下技术方案来完成的,

[0007] 用电信息采集的数据压缩方法,包括以下步骤:

[0008] 将待压缩数据项与原始数据帧中对应的数据项进行比较,得到增减量;若增减量为0,采用通配符替换所述原始数据帧中对应的数据项;若增减量不为0,且增减量的值未超出其表达范围时,使用增减量替换所述原始数据帧中对应的数据项,否则使用原始数据帧进行通讯;

[0009] 所述通配符和增减量数据类型所占据的字节数小于待压缩数据项数据类型所占据的字节数。

[0010] 作为优选,所述压缩方法还包括:

[0011] 针对需要通过多条指令获取的信息,合并为一条指令。

[0012] 作为优选,所述压缩方法还包括:

[0013] 使用自定义ID标志表示对应规约中的ID,其中自定义ID标志定义为1个字节,能够

表达256个指令。

[0014] 作为优选,所述通配符定义为一个字节。

[0015] 用电信息采集的数据压缩方法,包括以下步骤:

[0016] 在组数据报文时,判断当前是否满足原始数据帧通讯条件,若是,置低该数据报文中的bit位的字节,进行原始数据帧通讯;否则,置高该数据报文中的bit位的字节,并将待压缩数据项与原始数据帧中对应的数据项进行比较,得到增减量;若增减量为0,采用通配符替换所述原始数据帧中对应的数据项;若增减量不为0,且增减量的值未超出其表达范围时,使用增减量替换所述原始数据帧中对应的数据项,否则使用原始数据帧进行通讯;

[0017] 所述通配符和增减量数据类型所占据的字节数小于待压缩数据项数据类型所占据的字节数。

[0018] 作为优选,所述满足原始数据帧通讯条件为:当前时间到达设定时间点或者当前通讯次数到达设定通讯次数或者增减量不为0,且增减量的值超出其表达范围。

[0019] 作为优选,所述压缩方法还包括:

[0020] 针对需要通过多条指令获取的信息,合并为一条指令。

[0021] 作为优选,所述压缩方法还包括:

[0022] 使用自定义ID标志表示对应规约中的ID,其中自定义ID标志定义为1个字节,能够表达256个指令。

[0023] 作为优选,所述通配符定义为一个字节。

[0024] 作为优选,所述规约中的ID为四个字节。

[0025] 本发明与现有技术相比有如下优点和效果:1、本发明针对用电信息采集的不同数据进行分类压缩,在用电信息中,主要传输的用电数据有负荷、日月冻结、事件等,在通讯中,变化不大的数据采用增减量、同样数值的数据采用通配符、多条数据合并为一条数据的原则,进行有效的压缩,减少在通讯中的数据量,从而大大提高了传输效率,节省了通讯成本,解决了在用电信息通讯过程中数据冗余、通讯负载压力大、费用大等问题。2、不需要复杂的算法,可以简单、方便的实现。

## 具体实施方式

[0026] 下面将对本发明做详细的介绍。

[0027] 本发明在通讯中,变化不大的数据采用增量值、同样数值的数据采用通配符、多条数据合并为一条数据的原则,进行有效的压缩。

[0028] 实施例1:本实施例一种用电信息采集的数据压缩方法,包括以下步骤:

[0029] 将待压缩数据项与原始数据帧中对应的数据项进行比较,得到增减量;若增减量为0,采用通配符替换所述原始数据帧中对应的数据项;若增减量不为0,且增减量的值未超出其表达范围时(例如一个数据项为4个字节,增减量定义为2个字节的int,其表达范围-32768~32767,当增加量大于32767或者减小量大于32768时就是超出其表达范围了),使用增减量替换所述原始数据帧中对应的数据项;否则使用原始数据帧进行通讯,即若增减量不为0,且增减量的值超出其表达范围时(例如一个数据项为4个字节,增减量定义为2个字节的int,其表达范围-32768~32767,当增加量大于32767或者减小量大于32768时就是超出其表达范围了),使用原始数据帧进行通讯(这里的原始数据帧里面的数据项是指的实时

的数据,就是更新了数据项的原始数值,因为增减量的表达已经超出表达范围了,这个时候就需要更新原始数据项的数值)。

[0030] 所述通配符和增减量数据类型所占据的字节数小于待压缩数据项数据类型所占据的字节数。

[0031] 在《DL/698规约国网采集系统规约》中,一个电压值为long—unsigned类型,占到2个字节,使用本发明方法,增减量定义为1个字节,通配符为1个字节,这样使用了本发明方法压缩的单个数据项压缩了50%。

[0032] 作为优选,所述压缩方法还包括:

[0033] 针对需要通过多条指令获取的信息,合并为一条指令。目前电表传输的数据项使用1个字节的ID,即256进行表达足够;多条指令数据传输的时候为(OTHER表示替代其他数据,OTHER1和OTHER2一般数据长度不会变化):

[0034] OTHER1+ID1+DATA+OTHER2

[0035] OTHER1+ID2+DATA+OTHER2

[0036] OTHER1+ID3+DATA+OTHER2

[0037] 一条表达的时候为:

[0038] OTHER1+ID1+DATA+ID2+DATA+ID3+DATA+OTHER2)。只要都使用标准电表规约的就可以采用这种方式。

[0039] 作为优选,所述压缩方法还包括:使用自定义ID标志表示对应规约中的ID,采用扩展指令获取多个ID标志+数值的信息,其中自定义ID标志定义为1个字节,能够表达256个指令,所述规约中的ID为四个字节。

[0040] 作为优选,所述通配符定义为一个字节。

[0041] 为保证通讯增减量的正确性,必须保证原始数据通讯成功,有两种措施,一种为定时或固定通讯次数后进行原始数据通讯,另外当增量值超出其表达范围时使用原始数据通讯,同时可以使用扩展ID读取当前的原始数据,主要用于验证现在传输的数据是否正确,数据项的当前原始数据值约等于最近一条原始数据报文中数据项的数值+最近一条压缩数据报文中数据项的数值,在电表的应用中,如电量等数据不会在短时间内出现大的变化。

[0042] 实施例2:本实施例一种用电信息采集的数据压缩方法,包括以下步骤:

[0043] 定义待压缩数据项的增减量数据类型和通配符,通配符和增减量数据类型占据的字节数必须小于该数据项数据类型所占的字节数;

[0044] 在组数据报文时,需要一个bit位标明此数据帧是否为原始数据帧,判断当前是否为零点(事先设置零点时刻即为原始数据帧通讯时间点,也可以设置其他时间为原始数据帧通讯时间点),若是,置低该数据报文中的bit位(用于表明数据包是原始的还是压缩后的)的字节,标明此数据帧为原始数据帧,进行原始数据帧通讯;否则,置高该数据报文中的bit位的字节,并将待压缩数据项与原始数据帧中对应的数据项进行比较,得到增减量;若增减量为0,采用通配符替换所述原始数据帧中对应的数据项;若增减量不为0,且增减量的值未超出其表达范围时,使用增减量替换所述原始数据帧中对应的数据项,若增减量不为0,且增减量的值超出其表达范围时(例如一个数据项为4个字节,增减量定义为2个字节的int,其表达范围-32768~32767,当增加量大于32767或者减小量大于32768时就是超出其表达范围了),使用原始数据帧进行通讯(这里的原始数据帧里面的数据项是指的实时的数

据,就是更新了数据项的原始数值,因为增减量的表达已经超出表达范围了,这个时候就需要更新原始数据项的数值)。

[0045] 在《DL/698规约国网采集系统规约》中,一个电压值为long—unsigned类型,占到2个字节,使用本发明方法,增减量定义为1个字节,通配符为1个字节,这样使用了本发明方法压缩的单个数据项压缩了50%。

[0046] 作为优选,所述压缩方法还包括:

[0047] 针对需要通过多条指令获取的信息,合并为一条指令。目前电表传输的数据项使用1个字节的ID,即256进行表达足够;多条指令数据传输的时候为(OTHER表示替代其他数据,OTHER1和OTHER2一般数据长度不会变化):

[0048] OTHER1+ID1+DATA+OTHER2

[0049] OTHER1+ID2+DATA+OTHER2

[0050] OTHER1+ID3+DATA+OTHER2

[0051] 一条表达的时候为:

[0052] OTHER1+ID1+DATA+ID2+DATA+ID3+DATA+OTHER2)。只要都使用标准电表规约的就可以采用这种方式。

[0053] 作为优选,所述压缩方法还包括:使用自定义ID标志表示对应规约中的ID,采用扩展指令获取多个ID标志+数值的信息,其中自定义ID标志定义为1个字节,能够表达256个指令,所述规约中的ID为四个字节。

[0054] 作为优选,所述通配符定义为一个字节。

[0055] 实施例3:本实施例一种用电信息采集的数据压缩方法,包括以下步骤:

[0056] 定义待压缩数据项的增减量数据类型和通配符,通配符和增减量数据类型占据的字节数必须小于该数据项数据类型所占的字节数;

[0057] 在组数据报文时,需要一个bit位标明此数据帧是否为原始数据帧,判断当前是否为第n次的倍数通讯(事先设置在第n次的倍数通讯时,为原始数据帧通讯时间点,n为1、2、3、4...等正整数),若是,置低该数据报文中的bit位(用于表明数据包是原始的还是压缩后的,可以是任意一个位,具体根据实际应用情况定义)的字节,标明此数据帧为原始数据帧,进行原始数据帧通讯;否则,置高该数据报文中的bit位的字节,并将待压缩数据项与原始数据帧中对应的数据项进行比较,得到增减量;若增减量为0,采用通配符替换所述原始数据帧中对应的数据项;若增减量不为0,且增减量的值未超出其表达范围时,使用增减量替换所述原始数据帧中对应的数据项,若增减量不为0,且增减量的值超出其表达范围时(例如一个数据项为4个字节,增减量定义为2个字节的int,其表达范围-32768~32767,当增加量大于32767或者减小量大于32768时就是超出其表达范围了),使用原始数据帧进行通讯(这里的原始数据帧里面的数据项是指的实时的数据,就是更新了数据项的原始数值,因为增减量的表达已经超出表达范围了,这个时候就需要更新原始数据项的数值)。

[0058] 在《DL/698规约国网采集系统规约》中,一个电压值为long—unsigned类型,占到2个字节,使用本发明方法,增减量定义为1个字节,通配符为1个字节,这样使用了本发明方法压缩的单个数据项压缩了50%。

[0059] 作为优选,所述压缩方法还包括:

[0060] 针对需要通过多条指令获取的信息,合并为一条指令。目前电表传输的数据项使

用1个字节的ID,即256进行表达足够;多条指令数据传输的时候为(OTHER表示替代其他数据,OTHER1和OTHER2一般数据长度不会变化):

[0061] OTHER1+ID1+DATA+OTHER2

[0062] OTHER1+ID2+DATA+OTHER2

[0063] OTHER1+ID3+DATA+OTHER2

[0064] 一条表达的时候为:

[0065] OTHER1+ID1+DATA+ID2+DATA+ID3+DATA+OTHER2)。只要都使用标准电表规约的就可以采用这种方式。

[0066] 作为优选,所述压缩方法还包括:使用自定义ID标志表示对应规约中的ID,采用扩展指令获取多个ID标志+数值的信息,其中自定义ID标志定义为1个字节,能够表达256个指令,所述规约中的ID为四个字节。

[0067] 作为优选,所述通配符定义为一个字节。

[0068] 下面例举一个表的负荷数据对本发明做进一步具体说明

[0069] 需要的数据项为:A相电压(2个字节),A相电流(4个字节),正向有功总电能(4个字节),反向有功电能(4个字节);

[0070] 在正常通讯中需要经过4个指令进行交互才能完成一次负荷数据的采集,整个采集过程有8条传输数据;

[0071] 假设除数据域以外的字节为20字节,一般数据域请求帧由4字节的ID组成,应答由4个字节ID和数值表示,则8条指令的总数据量为 $(20*2+4*2+2) + (20*2+4*2+4) + (20*2+4*2+4) + (20*2+4*2+4) = 206$ 个字节。

[0072] 采用本发明方法,使多条数据合并为一条数据原则,则仅需要1条指令,2条数据完成这次采集:

[0073] 1、使用多条合并为一条压缩方法后数据量为 $(20+4*4)*2+14=86$ ,压缩率为 $(206-86)/206 \approx 58\%$ ;

[0074] 2、进一步使用1字节的ID标志代替4个字节ID后数据量为: $(20+1*4)*2+14=64$ ;

[0075] 进一步压缩后的数据,针对原始数据的压缩率为 $(206-64)/206 \approx 69\%$ ;

[0076] 进一步压缩后的数据,针对第1条合并数据压缩的压缩率为 $(86-64)/86 \approx 25.6\%$ ;

[0077] 3、针对数据项进行压缩,定义电压增减量使用1字节,电流增减量1字节,正向有功总电能增减量2个字节,反向有功电能增减量2个字节,则数据量为 $(20+1*4)*2+7=57$ ;

[0078] 针对原始数据,压缩率为 $(206-57)/206 \approx 72.3\%$ ;

[0079] 针对第2条进一步压缩数据的压缩率为 $(64-57)/64 \approx 11\%$ 。

[0080] 由此可见,经过本发明方法压缩后的数据量大大减少,从而大大提高了传输效率。