



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103743435 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201310721964. 0

(22) 申请日 2013. 12. 23

(71) 申请人 广西科技大学

地址 545006 广西壮族自治区柳州市城中区
东环大道 268 号

(72) 发明人 罗文广 张晓亮

(74) 专利代理机构 北京中恒高博知识产权代理
有限公司 11249

代理人 宋敏

(51) Int. Cl.

G01D 21/02(2006. 01)

G06F 19/00(2011. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种多传感器数据融合方法

(57) 摘要

本发明公布了一种多传感器数据融合方法,多传感器获取数据信号,然后通过 A/D 转换器进行转换,得到数字信号;然后进行数据滤波和预处理,然后再经过特征提取和算法融合得到多传感器数据融合后的结果。本发明在数据级多传感器数据融合中采用两个相同的传感器同时测量同一个室内环境品质因数,这样同时提高了同类传感器的实时性和测量精度。该方法充分利用了传感器的原始测量数据,讲传感器的均方误差、测量精度等信息进行融合,不要求知道传感器测量数据的任何实验知识,它在一定程度上抑制了传感器的漂移和噪声,提高了系统的测量精度。

1. 一种多传感器数据融合方法,其特征在于,多传感器获取数据信号,然后通过 A/D 转换器进行转换,得到数字信号;然后进行数据滤波和预处理,然后再经过特征提取和算法融合得到多传感器数据融合后的结果。

2. 如权利要求 1 所述的一种多传感器数据融合方法,其特征在于,所述多传感器为采用两个传感器,则两个传感器的方差分别为 σ_1^2 、 σ_2^2 ,所要估计的真值为 X ,传感器的测量值分别为 x_1 、 x_2 ,彼此相互独立,并且 x_i 是 X 的无偏估计,加权因子分别为 w_1 、 w_2 ,融合后的加权因子和值分别满足:

$$w_1 + w_2 = 1 \quad (2-1)$$

$$\hat{x} = [w_1 \ w_2][x_1 \ x_2]^T = \sum_{i=1}^2 w_i x_i \quad (2-2)$$

由式(2-2)可知 \hat{x} 为 X 的无偏估计,并且融合值是各个传感器测量值的线性函数;各个传感器方差为:

$$\sigma^2 = E\left[\frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 (x_j - \bar{x})^2\right] \quad (2-3)$$

式(2-3)中: i 为测量次数;

总均方差为:

$$\sigma^2 = E[(x - \hat{x})^2] = E\left[\sum_{i=1}^2 w_i^2 (x - x_i)^2 + 2 \sum_{\substack{i=1, j=1 \\ i \neq j}}^2 w_i w_j (x - x_i)(x - x_j)\right] \quad (2-4)$$

由式(2-4)可知,总均方差 σ^2 是关于各个加权因子的多元二次函,必然存在最小值,根据拉格朗日定理极值理论可知,在总均方差 σ^2 最小时对应的加权因子为:

$$w_i = \frac{1}{\sigma_i^2 \sum_{i=1}^2 \frac{1}{\sigma_i^2}} \quad (2-5)$$

此时所对应的最小均方差为:

$$\sigma_{\min}^2 = \frac{1}{\sum_{i=1}^2 \frac{1}{\sigma_i^2}} \quad (2-6)$$

一种多传感器数据融合方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多传感器数据融合方法。

背景技术

[0002] 目前,随着多传感器数据融合技术的发展和待解决问题的复杂程度的提高,单一融合算法的局限性日益暴露,将多种数据融合算法进行结合成为多传感器数据融合技术的发展趋势。而目前的自适应加权融合算法是对同类传感器数据融合的常用算法。在室内环境品质各个因素的测量过程中,得到的实际测量值存在噪声误差,经常用均方误差来评判实际测量数据的精确程度。

发明内容

[0003] 本发明目的是针对现有技术存在的缺陷提供一种多传感器数据融合方法。

[0004] 本发明为实现上述目的,采用如下技术方案:一种多传感器数据融合方法,多传感器获取数据信号,然后通过A/D转换器进行转换,得到数字信号;然后进行数据滤波和预处理,然后再经过特征提取和算法融合得到多传感器数据融合后的结果。

[0005] 进一步的,所述多传感器为采用两个传感器,则两个传感器的方差分别为 σ_1^2 、 σ_2^2 ,所要估计的真值为 X ,传感器的测量值分别为 x_1 、 x_2 ,彼此相互独立,并且 \hat{x} 是 X 的无偏估计,加权因子分别为 w_1 、 w_2 ,融合后的加权因子和值分别满足:

$$[0006] \quad w_1 + w_2 = 1 \quad (2-1)$$

$$[0007] \quad \hat{x} = [w_1 \ w_2] [x_1 \ x_2]^T = \sum_{i=1}^2 w_i x_i \quad (2-2)$$

[0008] 由式(2-2)可知 \hat{x} 为 X 的无偏估计,并且融合值是各个传感器测量值的线性函数;

[0009] 各个传感器方差为:

$$[0010] \quad \sigma^2 = E\left[\frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 (x_j - \bar{x})^2\right] \quad (2-3)$$

[0011] 式(2-3)中: i 为测量次数;

[0012] 总均方差为:

$$[0013] \quad \sigma^2 = E[(x - \hat{x})^2] = E\left[\sum_{i=1}^2 w_i^2 (x - x_i)^2 + 2 \sum_{\substack{i=1, j=1 \\ i \neq j}}^2 w_i w_j (x - x_i)(x - x_j)\right] \quad (2-4)$$

[0014] 由式(2-4)可知,总均方差 σ^2 是关于各个加权因子的多元二次函,必然存在最小值,根据拉格朗日定理极值理论可知,在总均方差 σ^2 最小时对应的加权因子为:

$$[0015] \quad w_i = \frac{1}{\sigma_i^2 \sum_{i=1}^2 \frac{1}{\sigma_i^2}} \quad (2-5)$$

[0016] 此时所对应的最小均方差为:

$$[0017] \quad \sigma_{\min}^2 = \frac{1}{\sum_{i=1}^2 \frac{1}{\sigma_i^2}} \quad (2-6)。$$

[0018] 本发明的有益效果：本发明在数据级多传感器数据融合中采用两个相同的传感器同时测量同一个室内环境品质因数，这样同时提高了同类传感器的实时性和测量精度。该方法充分利用了传感器的原始测量数据，将传感器的均方误差、测量精度等信息进行融合，不要求知道传感器测量数据的任何实验知识，它在一定程度上抑制了传感器的漂移和噪声，提高了系统的测量精度。

具体实施方式

[0019] 本发明涉及一种多传感器数据融合方法，多传感器获取数据信号，然后通过 A/D 转换器进行转换，得到数字信号；然后进行数据滤波和预处理，然后再经过特征提取和算法融合得到多传感器数据融合后的结果。

[0020] 进一步的，所述多传感器为采用两个传感器，则两个传感器的方差分别为 σ_1^2 、 σ_2^2 ，所要估计的真值为 X ，传感器的测量值分别为 x_1 、 x_2 ，彼此相互独立，并且 x_i 是 X 的无偏估计，加权因子分别为 w_1 、 w_2 ，融合后的加权因子和值分别满足：

$$[0021] \quad w_1 + w_2 = 1 \quad (2-1)$$

$$[0022] \quad \hat{x} = [w_1 \ w_2][x_1 \ x_2]^T = \sum_{i=1}^2 w_i x_i \quad (2-2)$$

[0023] 由式(2-2)可知 \hat{x} 为 X 的无偏估计，并且融合值是各个传感器测量值的线性函数；

[0024] 各个传感器方差为：

$$[0025] \quad \sigma^2 = E\left[\frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 (x_j - \bar{x})^2\right] \quad (2-3)$$

[0026] 式(2-3)中： i 为测量次数；

[0027] 总均方差为：

$$[0028] \quad \sigma^2 = E[(x - \hat{x})^2] = E\left[\sum_{i=1}^2 w_i^2 (x - x_i)^2 + 2 \sum_{\substack{i=1, j=1 \\ i \neq j}}^2 w_i w_j (x - x_i)(x - x_j)\right] \quad (2-4)$$

[0029] 由式(2-4)可知，总均方差 σ^2 是关于各个加权因子的多元二次函，必然存在最小值，根据拉格朗日定理极值理论可知，在总均方差 σ^2 最小时对应的加权因子为：

$$[0030] \quad w_i = \frac{1}{\sigma_i^2 \sum_{i=1}^2 \frac{1}{\sigma_i^2}} \quad (2-5)$$

[0031] 此时所对应的最小均方差为：

$$[0032] \quad \sigma_{\min}^2 = \frac{1}{\sum_{i=1}^2 \frac{1}{\sigma_i^2}} \quad (2-6)。$$

[0033] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。