



Système pour le mesurage indirect de la masse d'objets

L'invention propose un système pour la mesure indirecte de la masse destiné à l'estimation de la masse des objets par des méthodes indirectes (sans utiliser des capteurs de pesage) basé sur les informations visuelles sur l'objet à mesurer.

Le problème que l'invention résout c'est la réalisation d'un système de mesure de la masse se basant sur le traitement des informations visuelles provenant de multiples images de l'objet à mesurer.

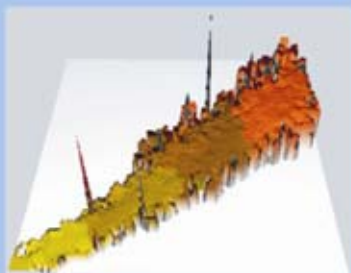


Figure 2. La surface de transfert du capteur

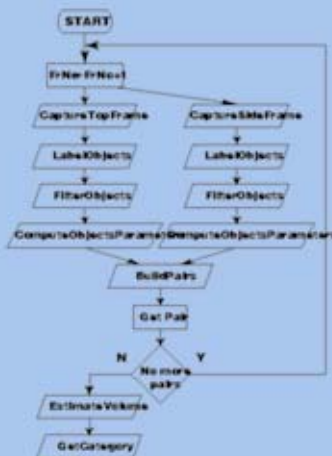


Figure 3. La chaîne des traitements pour un système avec deux caméra



Figure 4. Logiciel pour mesure et commande, l'interface utilisateur

Description

La figure numéro un présente un exemple de réalisation de l'invention. Le système de mesure conforme à l'invention est bâti autour d'une unité centrale de traitement UC doté d'un set d'interfaces I_1, \dots, I_n vers les dispositifs de captation de l'image Camera $_1, \dots, \text{Camera}_n$, une interface IM vers un système de monitoring du milieu de mesurage M, et, optionnel une interface IC vers un système de contrôle C. L'unité centrale doit calculer la valeur de la masse de l'objet à mesurer en se basant sur les informations extraites des images provenant des dispositifs de captage de l'image et des capteurs S_1, \dots, S_n du système de monitoring. Ces capteurs offrent des informations telles que la température, l'humidité du milieu de mesurage ou la vitesse de déplacement des objets à mesurer mais ils n'offrent pas des données sur la masse ou les propriétés géométriques des objets à mesurer. L'algorithme de calibration du système de mesure est celui-ci:

1. A la suite du traitement d'un set d'apprentissage qui contient suffisamment d'objets on extrait telles caractéristiques géométriques de l'objet qui présentent une corrélation maximale avec la masse.

2. On construit la surface de transfert du capteur qui décrit la masse en tenant compte des caractéristiques géométriques sélectionnées (voir figure 2).

Le set d'apprentissage est formé d'une série d'images prises par les dispositifs de captage de l'image.

Pour assurer un calibration correcte il est nécessaire que les images de ce set contiennent des objets ayant la valeur de la masse uniformément distribuée dans l'intervalle d'intérêt pour mesurer la masse.

Les résultats des opérations d'entraînement sont mémorisés sous la forme (V_1, \dots, V_n, m) , pour chaque objet i qui fait son apparition dans le set d'entraînement. Dans l'exemple de réalisation de l'invention on a employé un algorithme basé sur la méthode statistique de l'analyse des composants principaux pour réduire le nombre des considérées.

La construction de la surface de transfert du capteur se fait conformément à un algorithme d'interpolation qui permet à calculer la valeur m de la masse d'un objet à mesurer O ayant les valeurs des caractéristiques géométriques sélectionnées V_1, \dots, V_n conformément aux données d'entraînement mémorisées auparavant.

L'opération de mesurage d'un objet i réside dans l'extraction des valeurs des caractéristiques géométriques (V_1, \dots, V_n) , le choix des nœuds du réseau d'interpolation qui appartiennent à la proximité du point (V_1, \dots, V_n) , dans l'espace des caractéristiques et l'application d'une méthode d'interpolation pour déterminer la masse m , en employant les valeurs de la masse calculée préalablement dans les nœuds sélectionnés (voir figure 3).

Avantages

Les systèmes actuels de mesure de la masse bien connus, emploient des dispositifs de mesure qui prennent directement contact avec l'objet à mesurer et exigent des temps de mesure trop longs pour certaines applications (comme par exemple l'opération de triage en fonction de la masse) qui réclament des mesures à répétition très rapides.

La solution proposée supprime ces inconvénients du fait que le procès de mesurage se déroule sans aucun contact avec les objets à mesurer et peut-être appliqué aussi aux objets en mouvement, les temps des opérations sont considérablement réduits tout en permettant le mesurage des dizaines ou même des centaines d'objets par seconde.

L'invention présente l'avantage de ne pas prendre contact avec l'objet à mesurer donc le mesurage des objets se déroule sans aucun risque de contamination dans des conditions supérieures d'hygiène (exigence importante dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique).

Applications

La solution proposée est capable de mesurer en temps réel des objets en mouvement et de communiquer les résultats du mesurage à d'autres systèmes de décision et de contrôle.

La solution a été démontrée par l'implémentation d'un système de calibration de chairs d'escargots (voir figures 4 et 5).

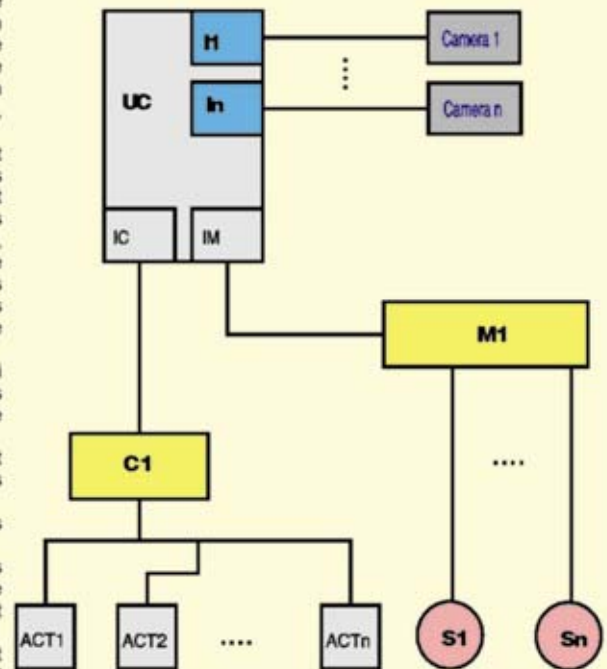


Figure 1. Architecture proposée pour un système de mesure indirecte de la masse



Figure 5. Un système avec deux caméra