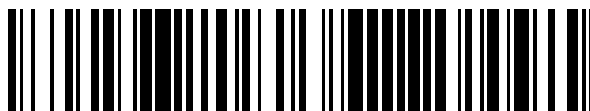


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 787**

51 Int. Cl.:

G06K 9/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2011** **E 11804821 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016** **EP 2791865**

54 Título: **Sistema y método para estimar el tamaño de objetivo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.06.2016

73 Titular/es:

**ASELSAN ELEKTRONIK SANAYI VE TICARET
ANONIM SIRKETI (100.0%)
Mehmet Akif Ersoy Mahallesi, 296. Cadde No: 16
Macunkoy
Ankara, TR**

72 Inventor/es:

AKAGUNDUZ, ERDEM

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 574 787 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para estimar el tamaño de objetivo.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo del procesamiento de imágenes y a metodologías para estimar el tamaño de objetivo de un objeto de posición conocida sobre una imagen, especialmente en sistemas de obtención de imágenes de infrarrojo donde hay generalmente una diferencia de contraste entre el objetivo y el fondo.

10 Antecedentes de la invención

Se sabe que existen sistemas que utilizan métodos y modelos para estimar la posición y el tamaño de un objeto (o de manera equivalente un "objetivo") sobre una imagen fija o un fotograma. Los sistemas de búsqueda y seguimiento por infrarrojos (IRST), en los que se adquieren imágenes de infrarrojo de una escena y se convierten en un formato en escala de grises, son buenos ejemplos de tales sistemas. Las imágenes adquiridas consisten en una matriz de valores de píxeles bidimensional que representa las intensidades infrarrojas en estas ubicaciones. Actualmente existen métodos para estimar la ubicación y el tamaño de un objetivo utilizando enfoques estadísticos, por ejemplo calculando la desviación estándar de valores de intensidad de los píxeles vecinos alrededor de un píxel central y disminuyendo sucesivamente esta área vecina hasta que se detecta un objetivo. Este enfoque estadístico requerirá la determinación de un histograma de imagen que es la distribución de píxeles de diferentes intensidades. Un enfoque de este tipo puede considerarse razonable; sin embargo en realidad debe haber otras etapas para asegurarse de que el sistema no se ve afectado por cuestiones tales como posible ruido del sensor, textura del objeto o cambios inesperados de temperatura en el caso de visión infrarroja lo que hace que el problema sea mucho más complejo

Además en algunos casos, la posición del objetivo se conoce previamente. Por este motivo, es innecesaria una búsqueda del objetivo y el propósito principal es determinar el tamaño de objetivo basándose en su posición de píxeles. En tales casos, la posición del objetivo puede darla el usuario (por ejemplo mediante un dispositivo apuntador) y el método determinará el tamaño de objetivo buscando un objetivo dentro de diferentes ventanas (de todos los tamaños posibles). Este es un proceso muy lento y que depende de la resolución de la imagen. Además, se requiere un método sencillo para determinar si el sistema está viéndose afectado por ruido/textura, lo que habitualmente se realiza mediante un análisis de la relación señal-ruido y también es ineficaz.

En otro método, también pueden utilizarse valores de gradiente de imagen para detectar la posición del objetivo. Este método es muy sensible al ruido de imagen y el enfoque del método es detectar únicamente la posición del objetivo. Con el fin de detectar el tamaño de objetivo, debe utilizarse un método que calcule la desviación estándar del valor de píxel en un área alrededor de una posición de objetivo dada.

Con el fin de resolver los problemas mencionados, pueden utilizarse métodos que generan espacios escalares de imágenes (la representación de imágenes con diferentes escalas o ampliaciones). Los métodos basados en escala espacial pueden manejar problemas producidos por la textura y/o el ruido y pueden detectar el tamaño de objetivo independientemente de la resolución de la imagen. Existen métodos que utilizan escala espacial de imagen con el fin de determinar características destacadas sobre un objetivo en una imagen. Sin embargo, estos métodos claramente no tienen como finalidad estimar el tamaño de objetivo e incluyen operaciones de convolución complejas que son innecesarias para este propósito.

Como resultado, para una imagen de nivel de grises que incluye un objeto objetivo de posición dada, los métodos actuales no ofrecen una manera sencilla y eficaz para estimar el tamaño de un rectángulo que encapsula todo el objetivo con el mínimo número posible de píxeles de fondo.

El documento de patente US20110001823, una solicitud del estado de la técnica, da a conocer un método para detectar la ubicación y el tamaño de objetivo, utilizando desviación estándar de píxel en el que el tamaño de objetivo se busca variando el tamaño de ventana en un píxel en cada iteración.

Una técnica similar se describe en Drăgut *et al.*, "Local variance for multi-scale analysis in geomorphometry", *Geomorphology* 130 (2011), págs. 162-172.

La presente invención puede parecerse a los métodos mencionados en el sentido de que realiza una búsqueda de objetivo utilizando desviación estándar de píxel. Sin embargo, a diferencia de los métodos mencionados, la presente invención genera un espacio escalar de desviación estándar de píxel. En otras palabras, aunque se calcula la desviación estándar en ventanas crecientes, el tamaño de paso creciente aumenta y se repite para varias iteraciones. Por tanto, la búsqueda de tamaño de objetivo se lleva a cabo en tamaños de paso que crecen sucesivamente. Esto permite que la presente invención calcule el tamaño de objetivo independientemente de la resolución de la imagen, a diferencia del método mencionado que varía el tamaño de ventana en un píxel en cada iteración o en una cantidad fija.

El documento de patente estadounidense US nº. 7.430.303, una solicitud del estado de la técnica, da a conocer un método para detectar un objetivo en imágenes utilizando valores de gradiente de imagen.

5 La presente invención difiere del método mencionado en el sentido de que la presente invención no utiliza valores de gradiente puesto que son muy sensibles al ruido de imagen. En cambio, la presente invención utiliza desviación estándar de píxel ya que es mucho más robusto frente al ruido de imagen.

10 El documento de patente estadounidense US nº. 6.711.293, una solicitud del estado de la técnica, da a conocer un método para detectar características destacadas en imágenes, en el que se utiliza diferencia de gaussianas para construir una escala espacial.

15 La presente invención se parece al método mencionado en el sentido de que realiza un análisis de objetivo utilizando una escala espacial construida a partir de la imagen. Sin embargo, la presente invención genera una escala espacial utilizando desviaciones estándar de píxel, mientras que el método mencionado genera la escala espacial utilizando diferencia de gaussianas. Además, el resultado del método mencionado es una lista de puntos destacados sobre la imagen, mientras que el resultado de la presente invención es el tamaño de objetivo en una posición de píxeles dada.

20 Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una metodología para estimar el tamaño de un objetivo sobre una imagen desde un sensor, dada la posición de píxeles del objetivo.

25 Un objetivo de la presente invención es proporcionar una metodología sencilla y eficaz para estimar el tamaño de un rectángulo que encapsula todo el objetivo con el mínimo número posible de píxeles de fondo utilizando espacio escalar de desviaciones estándar de píxel.

30 Un objetivo de la presente invención es proporcionar una metodología para estimar el tamaño de objetivo independientemente de la resolución del sistema de obtención de imágenes que se utilice para capturar el objetivo.

Descripción detallada de la invención

35 En las figuras adjuntas se ilustra un sistema y un método realizado para cumplir el objetivo de la presente invención, en las que:

La figura 1 es la vista esquemática del sistema de la realización preferida.

40 La figura 2 es el diagrama de flujo del método preferido de la presente invención.

Los componentes ilustrados en las figuras se numeran individualmente, donde los números se refieren a lo siguiente:

- 45 1. Sistema para estimar el tamaño de objetivo
2. Sensor de imagen
3. Unidad de procesamiento de imágenes
- 50 4. Dispositivo de interfaz de usuario

Un método (100) para estimar el tamaño de objetivo comprende fundamentalmente las etapas siguientes,

55 a) recibir una imagen de píxel que incluye por lo menos un objeto objetivo y por lo menos una coordenada de un píxel sobre un objetivo (101),

60 b) calcular desviaciones estándar de píxel para píxeles que se encuentran dentro de una ventana rectangular centrada alrededor del píxel recibido sobre el objetivo, ampliando sucesivamente la ventana en por lo menos un sentido en su tamaño de paso, partiendo de un tamaño de ventana inicial y obteniendo por lo menos un gráfico del tamaño de ventana frente a la desviación estándar, hasta el tamaño de ventana límite (102),

c) comprobar el gráfico para disminuir monotónicamente, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa d, si no ir a la etapa e (103),

65 d) registrar el tamaño de ventana en el punto en que la desviación estándar comienza primero a disminuir con el aumento del tamaño de ventana (104) y entonces ir a la etapa g,

e) comprobar el tamaño de ventana registrado anteriormente para determinar su existencia, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa g, si no ir a la etapa f (105),

5 f) estimar el tamaño de ventana que encapsula todo el objetivo con el número posible mínimo de píxeles de fondo como el tamaño de ventana registrado en último lugar (106),

g) comprobar el límite de iteración máxima para determinar si se supera, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa i, si no ir a la etapa h (107),

10 h) comprobar el tamaño de ventana registrado anteriormente para determinar su existencia, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa j, si no ir a la etapa f (105a),

15 i) aumentar el tamaño de paso y el tamaño de ventana inicial, que se utiliza para generar el gráfico de desviación estándar en cantidades (108) predeterminadas y entonces ir a la etapa b,

j) estimar el tamaño de ventana como el tamaño de ventana mínimo predeterminado (109).

20 En primer lugar, se recibe una imagen de nivel de grises de la escena en consideración junto con las coordenadas de un píxel sobre el objetivo en esta imagen (101). Suponiendo que hay alto contraste entre el objetivo y su fondo y bajo contraste entre ellos independientemente; dentro de una ventana imaginaria que encierra de manera apropiada el objetivo, la desviación estándar de píxel calculada, calculada para los píxeles en la ventana debe estar próxima a un valor máximo. En teoría, para los valores de desviación estándar de píxel calculados para diferentes ventanas dimensionadas alrededor del píxel dado, el tamaño de objetivo es igual al tamaño de ventana que da la desviación

25 estándar de píxel máxima. Por tanto, puede suponerse que el tamaño de la ventana imaginaria alrededor del objetivo, para la que la desviación estándar de píxel es máxima, es una buena estimación para el tamaño de ventana que encapsula todo el objetivo con el número posible mínimo de píxeles de fondo, es decir el tamaño de objetivo.

30 En la etapa que sigue a la etapa a (101), se encuentran desviaciones estándar de píxel alrededor del píxel dado sobre el objetivo dentro de ventanas rectangulares crecientes utilizando diferentes tamaños de ventana. Durante esta etapa b, el tamaño de ventana aumenta en por lo menos un sentido, siendo este/estos sentido(s) el mismo/los mismos sentido(s) para ampliaciones sucesivas. Esta ampliación en un sentido se realiza mediante el tamaño de paso relacionado, partiendo de un tamaño predeterminado. Al final, se obtiene un gráfico del tamaño de ventana

35 frente a la desviación estándar, para cada tamaño de ventana deseado que presenta una altura y una anchura (102).

Por ejemplo, para estimar el tamaño de un objetivo cuadrado o circular, puede ampliarse una ventana cuadrada en ambos sentidos en el mismo tamaño de paso. Para una forma irregular (por ejemplo una elipse), esta ampliación puede realizarse en sentidos separados independientemente. Por tanto, es posible encontrar el cambio de la

40 desviación estándar para diferentes sentidos, por lo que también puede calcularse el tamaño de una forma no simétrica. La ventana rectangular puede hacerse girar arbitrariamente alrededor de la coordenada de píxel de objetivo, pero este giro debe permanecer igual a lo largo de todo un conjunto de cálculos de desviaciones estándar con el fin de obtener el gráfico de desviación estándar frente a tamaño de ventana. No obstante, al final de la etapa b (102), si el ruido de imagen no es excesivo y el objetivo no presenta una textura detallada (lo que no ocurre

45 habitualmente para imágenes de infrarrojo), se obtiene un gráfico de desviación estándar frente a tamaño de ventana similar al gráfico 1 con un valor máximo.

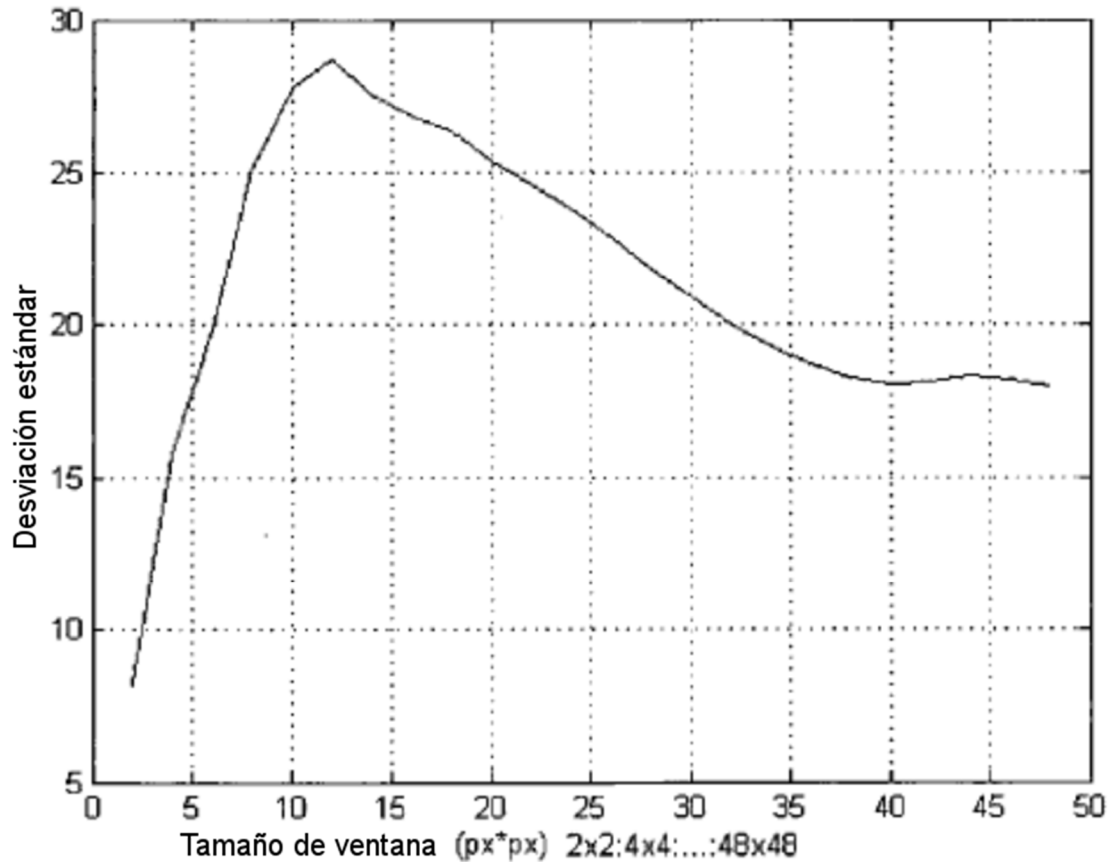


Gráfico 1: Gráfico de desviación estándar frente a tamaño de ventana para ventanas cuadradas alrededor de un objetivo de ruido bajo, textura baja.

Los factores, que podrían impedir que el método funcionara apropiadamente en una imagen de infrarrojo, podrían ser ruido de imagen excesivo, textura de objetivo detallada y cambios abruptos de temperaturas sobre el objetivo. Estas condiciones violan la suposición de que existe alto contraste entre el objetivo y el fondo y bajo contraste entre ellos independientemente. De este modo, el problema queda sin resolverse puesto que puede existir más de un valor de desviación estándar máxima en el gráfico final en estas circunstancias. Sin embargo, el método presenta como objetivo investigar la distinción más general y significativa entre el objetivo y el fondo. Sin la ventana representativa pudiera analizarse en diferentes escalas, sería posible encontrar una discriminación más general y mejor para el objetivo. Los límites del tamaño de ventana se predeterminan con una suposición plausible.

En la etapa c) "Comprobar el gráfico para disminuir monótonicamente, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa d, si no ir a la etapa e (103)" se aplica la comprobación al gráfico para determinar si el gráfico presenta un máximo o no. Si la respuesta es "no" entonces deber ser un valor máximo. Si existe un valor máximo en el gráfico, la ventana en el punto en que la desviación estándar comienza primero a disminuir (el punto de datos más próximo a la derecha del valor máximo en el gráfico) se registra en la etapa d (104). El punto de datos más próximo a la derecha significa de manera equivalente el punto de datos en relación con el siguiente tamaño de ventana (más grande). Si el gráfico está disminuyendo de manera monótona (es decir, si la respuesta es "sí"), entonces se lleva a cabo una comprobación para un tamaño de ventana registrado previamente ("comprobar el tamaño de ventana registrado anteriormente para determinar su existencia, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa g, si no ir a la etapa f") en la etapa e (105). Si existe un tamaño de ventana registrado anteriormente, se estima el tamaño de ventana que encapsula todo el objetivo con el mínimo número posible de píxeles de fondo como el último tamaño de ventana registrado en la etapa f (106).

Tal como se mencionó anteriormente, se busca y se registra un valor máximo (realmente el punto en que la desviación estándar comienza primero a disminuir) antes del gráfico que disminuye de manera monótona. Durante la búsqueda, el tamaño de paso (utilizado para ampliar el tamaño de ventana para cada cálculo de desviación estándar) se aumenta en cada iteración (108). En otras palabras, para obtener diferentes gráficos de desviación estándar frente a tamaño de ventana, se amplía el tamaño de ventana con niveles crecientes de tamaños de paso. Por ejemplo, si los tamaños de ventanas son 3x3; 5x5; 7x7, etc., para el primer gráfico (tamaño de paso = 2), son 3x3; 7x7; 11x11 (tamaño de paso = 4) para la segunda serie. Esto es similar al muestreo decreciente de la imagen

para cada iteración y proporciona un modo para utilizar una escala espacial de desviaciones estándar de píxel. De este modo, se obtiene una visión más general con iteraciones sucesivas. Cuando se encuentra un gráfico que disminuye de manera monótona, el tamaño de ventana previo con la desviación estándar máxima será una buena estimación para el tamaño de objetivo. En otra aplicación del método (100), el tamaño de ventana inicial, que se utiliza para generar el gráfico de desviación estándar, también se aumenta de manera proporcional al tamaño de paso en la etapa i (108) con el fin de hacerlo compatible con los niveles de escala superiores.

Tras las etapas d (104) y e (105), (si no hay tamaño de ventana registrado previamente en la etapa e (105)), "comprobar el límite de iteración máxima para determinar si se supera, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa i, si no ir a la etapa h" se lleva a cabo la comprobación en la etapa g (107). Obviamente esta comprobación permite iterar el método hasta que se alcanza un límite. Esto impide que el método realice iteraciones infinitas o muchas veces antes de que se encuentre un gráfico que disminuya de manera monótona.

Si no se encuentra un gráfico que disminuya de manera monótona antes de que se supere el límite, hay dos posibilidades. Si hay tamaño de ventana registrado (es decir ha habido un gráfico con un máximo, en una iteración previa), entonces en una etapa f (106) adicional se estima el tamaño de objetivo como ese valor registrado. O si no hay tamaño de ventana registrado (es decir no ha habido ningún gráfico con un máximo en una iteración previa) se estima el tamaño de objetivo como el tamaño de ventana mínimo predeterminado (109). (Figura 2)

Si el primer gráfico está disminuyendo de manera monótona (puesto que en general no es posible presentar un máximo en los gráficos de niveles de escala superiores) el método (100) puede iterar hasta que se alcance el límite. En tal caso, el tamaño de objetivo puede estimarse como el tamaño de ventana mínimo predeterminado (109). En otra aplicación del método (100), puede incluirse una etapa adicional para comprobar si el gráfico está disminuyendo de manera monótona en la primera iteración con el fin de estimar directamente el tamaño de objetivo como el tamaño de ventana mínimo predeterminado (109).

El motivo por el que se espera un gráfico que disminuye de manera monótona a niveles de escala superiores está relacionado con el tamaño de ventana. Si el tamaño de ventana actualizado en la etapa (108) es lo suficientemente grande como para que encapsule tanto una cantidad considerable de píxeles de fondo como el objetivo, cuando el tamaño de ventana se aumenta adicionalmente, la desviación estándar disminuye debido al hecho de que cada vez estarán implicados más píxeles de fondo en el cálculo. Por tanto, la escala exacta (el número de iteración del gráfico) que da el tamaño de ventana de objetivo es el gráfico que va sucediendo por uno que disminuye de manera monótona. Un algoritmo de búsqueda de este tipo impide que el método resulte engañoso en niveles de escala inferiores (iteraciones con tamaños de paso pequeños).

Un sistema para estimar el tamaño de objetivo (1) comprende fundamentalmente;

- por lo menos un sensor (2) de imagen para adquirir por lo menos una imagen de píxel electrónica de la escena en consideración, cuando sea necesario,

- por lo menos un dispositivo (4) de interfaz de usuario configurado para recibir por lo menos una coordenada de un punto sobre el objetivo del usuario cuando sea necesario,

- por lo menos una unidad (3) de procesamiento de imágenes configurada para recibir por lo menos una imagen, recibir por lo menos una coordenada de un píxel sobre un objetivo cuando está disponible; para implementar el método (100) para estimar el tamaño de objetivo utilizando estos datos; y para imprimir por lo menos un rectángulo, cuyo tamaño se decidió mediante el método (100), alrededor del píxel de objetivo, en el dispositivo (4) de interfaz de usuario.

En una realización preferida de la presente invención, el sensor (2) de imagen es un sensor configurado para adquirir una imagen con un alto contraste entre un posible objetivo y su fondo. Preferiblemente, el sensor (2) de imagen es una cámara de visión infrarroja que puede diferenciar diferentes de temperatura en la escena.

En una realización preferida de la presente invención, el dispositivo (4) de interfaz de usuario consiste en un dispositivo apuntador tal como un ratón, joystick o equipo similar y un dispositivo que puede presentar visualmente una imagen de píxel bidimensional. El dispositivo (4) de interfaz de usuario puede recibir por lo menos una coordenada del usuario para cada imagen de píxel. El usuario apuntará al objetivo y su posición estará disponible para utilizarse en el método (100) implementado en la unidad (3) de procesamiento de imágenes. El usuario también puede volver a seleccionar el objetivo en cualquier momento para corregir cualquier error en la estimación de tamaño.

En una realización preferida de la presente invención, la unidad (3) de procesamiento de imágenes está configurada para recibir por lo menos una imagen del sensor (2) de imagen y recibir por lo menos una coordenada de un píxel sobre un objetivo cuando está disponible del dispositivo (4) de interfaz de usuario. En otra realización preferida, por lo menos una coordenada del objetivo se recibe de manera continua (o de manera automática en intervalos predeterminados) de un dispositivo automático de búsqueda y seguimiento de objetivo y la imagen se recibe de una

secuencia de imágenes registradas o en directo (emisión de vídeo en tiempo real). Alguien competente en el campo de procesamiento de imágenes debe entender que este sistema (1) y método (100) pueden aplicarse en una secuencia de imágenes de píxel y que el tamaño de objetivo puede monitorizarse de manera continua. Puesto que se conoce la posición de un píxel sobre el objetivo, es posible que el dispositivo (4) de interfaz de usuario imprima por lo menos un rectángulo, cuyo tamaño se decidió mediante el método (100), alrededor del objetivo sobre la presentación visual.

El método (100) puede estimar eficazmente el tamaño de un objetivo en una imagen de píxel y presentar visualmente un "cuadro delimitador" alrededor del objetivo, dada una posición de un píxel sobre el objetivo. Se obtiene una metodología sencilla y eficaz utilizada para estimar el tamaño de un rectángulo, que encapsula todo el objetivo con el mínimo número posible de píxeles de fondo utilizando espacio escalar de desviaciones estándar de píxel. Además, el tamaño de objetivo se estima de manera invariable de la resolución de imagen del sistema de visualización. La resolución de píxeles indica cuántos píxeles corresponden a un metro de un objeto a una distancia constante desde la cámara. Cuando cambia la resolución de obtención de imágenes del sistema de visualización sistema, este valor también cambia. Por ejemplo, un método que busca un valor apropiado de desviación estándar en una ventana aumentada en un píxel en cada iteración, funcionará diferente en un sistema con resolución diferente. Sin embargo en este caso, si cambia la resolución de píxeles del sistema visual, el gráfico con un pico sucedido por un gráfico que disminuye de manera monótona mostrará una iteración diferente y dando un tamaño de objetivo rectangular diferente (en píxeles); sin embargo todavía encapsulará todo el objetivo con un número mínimo de píxeles de fondo.

Dentro del alcance de estos conceptos básicos, es posible desarrollar una amplia variedad de realizaciones del sistema y el método de la invención para estimar el tamaño de objetivo (1), (100). La invención no puede limitarse a los ejemplos descritos en la presente memoria; es esencialmente según las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para estimar el tamaño de objetivo utilizando un espacio escalar de desviaciones estándar de píxel (100), que comprende las etapas siguientes:

a) recibir una imagen de píxel que incluye por lo menos un objeto objetivo y por lo menos una coordenada de un píxel sobre un objetivo (101),

b) calcular desviaciones estándar de píxel para píxeles que se encuentran dentro de una ventana rectangular centrada alrededor del píxel recibido sobre el objetivo, ampliando sucesivamente la ventana en por lo menos un sentido en su tamaño de paso, partiendo de un tamaño de ventana inicial y obteniendo por lo menos un gráfico del tamaño de ventana frente a la desviación estándar, hasta el tamaño de ventana límite (102), estando el método caracterizado por que comprende las etapas siguientes:

c) comprobar el gráfico para disminuir monotónicamente, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa d, si no ir a la etapa e (103),

d) registrar el tamaño de ventana en el punto en que la desviación estándar comienza primero a disminuir con el aumento del tamaño de ventana (104) y entonces, ir a la etapa g,

e) comprobar el tamaño de ventana registrado anteriormente para determinar su existencia, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa g, si no ir a la etapa f (105),

f) estimar el tamaño de ventana que encapsula todo el objetivo con el mínimo número posible de píxeles de fondo como el tamaño de ventana registrado en último lugar (106),

g) comprobar el límite de iteración máxima para determinar si se supera, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa i, si no ir a la etapa h (107),

h) comprobar el tamaño de ventana registrado anteriormente para determinar su existencia, si la respuesta es no, entonces ir a la etapa j, si no ir a la etapa f (105a),

i) aumentar el tamaño de paso y el tamaño de ventana inicial, que se utiliza para generar el gráfico de desviación estándar en cantidades (108) predeterminadas y entonces, ir a la etapa b,

j) estimar el tamaño de ventana como el tamaño de ventana mínimo predeterminado (109).

2. Método para estimar el tamaño de objetivo utilizando escala espacial de desviaciones estándar de píxel (100) según la reivindicación 1, en el que el tamaño de ventana inicial utilizado para formar el gráfico de desviación estándar se aumenta en la etapa (108), en una cantidad predeterminada, que es proporcional al tamaño de paso.

3. Método para estimar el tamaño de objetivo utilizando escala espacial de desviaciones estándar de píxel (100) según la reivindicación 1 o 2, en el que si el gráfico está disminuyendo de manera monótona en la primera comprobación en la etapa c (103), va seguida directamente por la estimación del tamaño de ventana como el tamaño de ventana mínimo predeterminado (109).

4. Método para estimar el tamaño de objetivo utilizando escala espacial de desviaciones estándar de píxel (100) según las reivindicaciones 1 a 3, en el que el punto de datos más próximo a la derecha del valor máximo en el gráfico obtenido se registra en la etapa (104).

5. Sistema para estimar el tamaño de objetivo utilizando espacio escalar de desviaciones estándar de píxel (1) que comprende;

- por lo menos un sensor (2) de imagen para adquirir por lo menos una imagen de píxel electrónica de la escena en consideración cuando sea necesario,

- por lo menos un dispositivo (4) de interfaz de usuario configurado para recibir por lo menos una coordenada de un punto sobre el objetivo del usuario cuando sea necesario,

- por lo menos una unidad (3) de procesamiento de imágenes configurada para recibir por lo menos una imagen; para recibir por lo menos una coordenada de un píxel sobre un objetivo cuando está disponible; para implementar el método para estimar el tamaño de objetivo (100) utilizando estos datos e imprimir por lo menos un rectángulo, cuyo tamaño se decidió mediante el método (100) según una de las reivindicaciones anteriores, alrededor del píxel de objetivo en el dispositivo (4) de interfaz de usuario.

6. Sistema para estimar el tamaño de objetivo utilizando escala espacial de desviaciones estándar de píxel (1) según la reivindicación 5, en el que un sensor (2) de imagen que está configurado para adquirir una imagen con un alto contraste entre un posible objetivo y su fondo.
- 5 7. Sistema para estimar el tamaño de objetivo utilizando escala espacial de desviaciones estándar de píxel (1) según la reivindicación 5 o 6, en el que un sensor (2) de imagen es una cámara de visión infrarroja que puede diferenciar diferentes temperaturas en la escena.
- 10 8. Sistema para estimar el tamaño de objetivo utilizando escala espacial de desviaciones estándar de píxel (1) según las reivindicaciones 5 a 7, en el que un dispositivo (4) de interfaz de usuario consiste en un dispositivo apuntador, tal como un ratón, joystick o equipo similar.
- 15 9. Sistema para estimar el tamaño de objetivo utilizando escala espacial de desviaciones estándar de píxel (1) según las reivindicaciones 5 a 8, en el que un dispositivo (4) de interfaz de usuario consiste en un dispositivo que puede presentar visualmente una imagen de píxel bidimensional.
- 20 10. Sistema para estimar el tamaño de objetivo utilizando escala espacial de desviaciones estándar de píxel (1) según las reivindicaciones 5 a 9, en el que una unidad (3) de procesamiento de imágenes está configurada para recibir por lo menos una imagen del sensor (2) de imagen.
- 25 11. Sistema para estimar el tamaño de objetivo utilizando espacio escalar de desviaciones estándar de píxel (1) según las reivindicaciones 5 a 10, en el que una unidad (3) de procesamiento de imágenes está configurada para recibir por lo menos una coordenada de un píxel sobre un objetivo cuando está disponible del dispositivo (4) de interfaz de usuario.
- 30 12. Sistema para estimar el tamaño de objetivo utilizando escala espacial de desviaciones estándar de píxel (1) según las reivindicaciones 5 a 11, en el que una unidad (3) de procesamiento de imágenes está configurada para recibir por lo menos una coordenada del objetivo de un dispositivo automático de búsqueda y seguimiento de objetivo de manera continua o en intervalos predeterminados.
13. Sistema para estimar el tamaño de objetivo utilizando escala espacial de desviaciones estándar de píxel (1) según las reivindicaciones 5 a 12, en el que una unidad (3) de procesamiento de imágenes está configurada para recibir una imagen de una secuencia de imágenes registrada o en directo (emisión de vídeo en tiempo real).

Figura 1

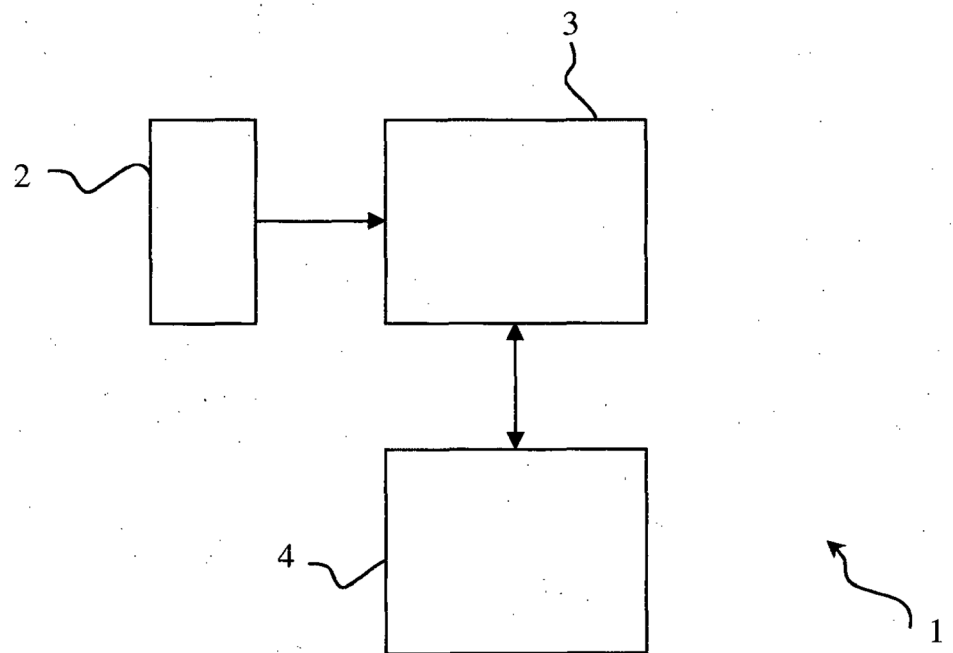


Figura 2

