

REIVINDICACIONES

1. Un método para registrar una ubicación de almacenamiento por tamaño para tubérculos cosechados depositados por un apilador de contenedores, el método está caracterizado porque:

5 capturar, utilizando una cámara, una o más imágenes de los tubérculos cosechados moviéndose sobre un transportador hacia el apilador de contenedores;

 segmentar, mediante un procesador, representaciones de tubérculos individuales visibles en una o más imágenes;

10 determinar, por parte del procesador, una o más características de forma para una pluralidad de representaciones de tubérculos individuales;

 identificar, por parte del procesador, una o más representaciones de tubérculos no ocluidos determinando que al menos una de las representaciones de tubérculos individuales es una representación de tubérculos no ocluidos basándose en una o más características de forma de esa representación de tubérculos individuales, incluyendo las representaciones de
15 tubérculos representaciones de tubérculos ocluidos;

 medir, por parte del procesador, un tamaño de tubérculos correspondiente a al menos una de las representaciones de tubérculos no ocluidos;

 atribuir, por parte del procesador, un tamaño promedio a al menos los tubérculos correspondientes a las representaciones de tubérculos ocluidos en base al tamaño de los
20 tubérculos correspondientes a al menos una de las representaciones de tubérculos no ocluidos;

 determinar, por parte del procesador, la ubicación de almacenamiento de los tubérculos cosechados basándose al menos en parte en los datos de ubicación del apilador de contenedores; y

25 registrar en la memoria la ubicación de almacenamiento de los tubérculos cosechados y el tamaño promedio.

2. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la segmentación incluye derivar una máscara binaria para cada representación de tubérculo

individual utilizando un modelo de red neuronal convolucional basado en regiones de máscara (R-CNN).

3. El método de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque la determinación de una o más características de forma incluye al menos uno de: determinar un
5 parámetro de característica basado en el color y un parámetro de característica basado en el borde para la máscara binaria.

4. El aparato de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la identificación de una o más representaciones de tubérculos no ocluidos comprende una clasificación binaria de representaciones de tubérculos total y parcialmente visibles usando
10 un modelo de bosque aleatorio.

5. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el tamaño incluye al menos uno de un volumen, un área proyectada y una longitud unidimensional.

6. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la medición incluye ajustar un contorno externo de al menos una de las representaciones de tubérculos
15 no ocluidos con una elipse y determinar un diámetro mayor y un diámetro menor de la elipse.

7. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la determinación de la ubicación de almacenamiento de los tubérculos cosechados se basa además en una o más características de movimiento del transportador.

8. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque los datos
20 de ubicación del apilador de contenedores se reciben desde uno o más sensores colocados en el apilador de contenedores o adyacentes a la ubicación de almacenamiento.

9. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque los tubérculos cosechados incluyen papas.

10. Un aparato para registrar una ubicación de almacenamiento por tamaño para
25 tubérculos cosechados, el aparato caracterizado porque comprende:

un apilador de contenedores configurado para depositar los tubérculos cosechados en el lugar de almacenamiento;

un transportador configurado para mover los tubérculos cosechados hacia el apilador de contenedores;

una cámara configurada para capturar una o más imágenes de los tubérculos cosechados moviéndose sobre el transportador;

un sistema de ubicación configurado para generar datos de ubicación del apilador de contenedores que indican una ubicación del apilador de contenedores; y

- 5 un sistema de control que tiene al menos un procesador y una memoria, el al menos un procesador configurado para colectivamente:

recibir una o más imágenes de la cámara;

segmentar las representaciones de tubérculos individuales visibles en una o más imágenes;

- 10 determinar una o más características de forma para una pluralidad de representaciones de tubérculos individuales;

identificar una o más representaciones de tubérculos no ocluidos determinando que al menos una de las representaciones de tubérculos individuales es una representación de tubérculos no ocluidos basándose en una o más características de forma de esa
15 representación de tubérculos individuales, incluyendo las representaciones de tubérculos representaciones de tubérculos ocluidos;

medir un tamaño de tubérculos correspondiente a al menos una de las representaciones de tubérculos no ocluidos;

- 20 atribuir un tamaño promedio a al menos los tubérculos correspondientes a las representaciones de tubérculos ocluidos basándose en el tamaño de los tubérculos correspondientes a al menos una de las representaciones de tubérculos no ocluidos;

determinar la ubicación de almacenamiento de los tubérculos cosechados basándose al menos en parte en los datos de ubicación del apilador de contenedores; y

- 25 registro en la memoria el lugar de almacenamiento de los tubérculos cosechados y el tamaño promedio.

11. El aparato de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque la segmentación comprende derivar una máscara binaria para cada representación de tubérculo individual utilizando un modelo de red neuronal convolucional basado en región de máscara

(R-CNN).

12. El aparato de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque la determinación de una o más características de forma comprende determinar al menos uno de: un parámetro de característica basado en el color y un parámetro de característica basado en el borde para la máscara binaria.

13. El aparato de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque la identificación de una o más representaciones de tubérculos no ocluidos comprende una clasificación binaria de representaciones de tubérculos total y parcialmente visibles usando un modelo de bosque aleatorio.

14. El aparato de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque el tamaño incluye al menos uno de un volumen, un área proyectada y una longitud unidimensional.

15. El aparato de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque la medición comprende ajustar un contorno externo de al menos una de las representaciones de tubérculos no ocluidos con una elipse y determinar un diámetro mayor y un diámetro menor de la elipse.

16. El aparato de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque la determinación de la ubicación de almacenamiento de los tubérculos cosechados se basa además en una o más características de movimiento del transportador.

17. El aparato de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque el sistema de ubicación comprende uno o más sensores colocados en el apilador de contenedores o adyacente a la ubicación de almacenamiento, el uno o más sensores configurados para generar los datos de ubicación del apilador de contenedores.

18. El aparato de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque los tubérculos cosechados incluyen papas.

19. Un medio no transitorio legible por computadora que comprende instrucciones ejecutables por un procesador, caracterizado porque las instrucciones cuando se ejecutan configuran el procesador para:

recibir, desde una cámara, una o más imágenes de tubérculos cosechados que se mueven sobre un transportador hacia un apilador de contenedores;

segmentar las representaciones de tubérculos individuales visibles en una o más imágenes;

determinar una o más características de forma para una pluralidad de representaciones de tubérculos individuales;

5 identificar una o más representaciones de tubérculos no ocluidos determinando que al menos una de las representaciones de tubérculos individuales es una representación de tubérculos no ocluidos basándose en una o más características de forma de esa representación de tubérculos individuales, incluyendo las representaciones de tubérculos representaciones de tubérculos ocluidos;

10 medir un tamaño de tubérculos correspondiente a al menos una de las representaciones de tubérculos no ocluidos;

atribuir un tamaño promedio a al menos los tubérculos correspondientes a las representaciones de tubérculos ocluidos basándose en el tamaño de los tubérculos correspondientes a al menos una de las representaciones de tubérculos no ocluidos;

15 determinar una ubicación de almacenamiento de los tubérculos cosechados basándose al menos en parte en los datos de ubicación del apilador de contenedores; y

registrar en la memoria el lugar de almacenamiento de los tubérculos cosechados y el tamaño promedio.

20. El medio no transitorio legible por computadora de conformidad con la
20 reivindicación 19, caracterizado porque la segmentación comprende derivar una máscara binaria para cada representación de tubérculo individual utilizando un modelo de red neuronal convolucional basado en regiones de máscara (R-CNN).

21. El medio no transitorio legible por computadora de conformidad con la
25 reivindicación 20, caracterizado porque la determinación de una o más características de forma comprende determinar al menos uno de: un parámetro de característica basado en el color y un parámetro de característica basado en el borde para la máscara binaria.

22. El medio no transitorio legible por computadora de conformidad con la
reivindicación 19, caracterizado porque la identificación de una o más representaciones de tubérculos no ocluidos comprende una clasificación binaria de representaciones de tubérculos
30 total y parcialmente visibles usando un modelo de bosque aleatorio.

23. El medio no transitorio legible por computadora de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el tamaño incluye al menos uno de entre un volumen, un área proyectada y una longitud unidimensional.

5 24. El medio no transitorio legible por computadora de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque la medición comprende ajustar un contorno externo de al menos una de las representaciones de tubérculos no ocluidos con una elipse y determinar un diámetro mayor y un diámetro menor de la elipse.

10 25. El medio no transitorio legible por computadora de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque la determinación de la ubicación de almacenamiento de los tubérculos cosechados se basa además en una o más características de movimiento del transportador.

15 26. El medio no transitorio legible por computadora de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque las instrucciones, cuando se ejecutan, configuran además el procesador para recibir los datos de ubicación del apilador de contenedores desde uno o más sensores colocados en el apilador de contenedores o adyacentes a la ubicación de almacenamiento.

27. El medio no transitorio legible por computadora de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque los tubérculos cosechados incluyen papas.