

SISTEMA DE DETERMINACIÓN DE USO DE BAÑOS

Esta solicitud reivindica prioridad de la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos con número de serie 62/691866 presentada el 29 de junio de 2018, cuyo contenido
5 completo que se incorpora en la presente descripción como referencia.

CAMPO TÉCNICO

Esta descripción se relaciona con la determinación del uso y el tráfico en los baños.

Los datos de tráfico en los baños se pueden utilizar para determinar con qué frecuencia y
10 cuándo se debe realizar el mantenimiento de un baño en base al nivel de uso inferido a partir de los datos de tráfico. Tales datos también se pueden utilizar para comprender los patrones de tráfico de los ocupantes en un edificio, que incluye qué pisos o áreas se utilizan más que otros. En cualquier caso, la información sobre el tráfico en los baños se puede determinar mediante el uso de contadores de puertas, que son dispositivos montados en la
15 puerta, en el marco de la puerta o en ambos, y detectan cuando la puerta se abre/cierra. Esto requiere que cada puerta tenga tal sensor, lo que puede resultar costoso.

Además, algunos baños no tienen puertas de entrada/salida, sino pasillos abiertos a través de los cuales los ocupantes deben recorrer para entrar o salir del baño. En este tipo de baños, los contadores de puertas no son adecuados, lo que dificulta más la determinación
20 del tráfico en los baños.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

En general, el tema de esta descripción se relaciona con la determinación del tráfico en los baños.

25 En general, un aspecto del tema descrito en esta descripción se puede implementar en sistemas que incluyen un controlador de baño configurado para comunicarse con uno o más dispensadores de higiene en el baño; un sensor térmico configurado detecta eventos térmicos en la entrada y comunica los datos que describen los eventos térmicos al controlador de baño; y un aparato de procesamiento de datos configurado para acceder a los
30 datos del controlador de baño y analizar los datos para determinar una cantidad de eventos térmicos durante un período de tiempo dado y una cantidad de dispensaciones de al menos uno de los uno o más dispensadores de higiene (por ejemplo, durante ese mismo período de tiempo). Otras modalidades de este aspecto incluyen métodos, aparatos, y productos de programas de computadora correspondientes.

35 Aún otro aspecto del tema descrito en esta descripción se puede implementar en métodos que incluyen comunicar, desde un dispensador de higiene en un baño a un controlador de baño, usar datos que describen eventos de dispensado desde el dispensador de higiene, en donde un evento de dispensado define un accionamiento del dispensador para dispensar productos de consumo; detectar, mediante un sensor térmico, eventos térmicos próximos a
40 una entrada del baño; comunicar, desde el sensor térmico al controlador de baño, datos

- térmicos que describen los eventos térmicos; analizar los datos de uso y los datos de eventos térmicos para determinar una cantidad de eventos de dispensado y una cantidad de ocupantes que ingresaron al baño; y visualizar el número de eventos de dispensado y ocupantes. Otras modalidades de este aspecto incluyen los sistemas, aparatos, y productos de programas de computadora correspondientes.
- Un aspecto adicional del tema descrito en esta descripción se puede implementar en métodos que incluyen comunicar, desde un dispensador de higiene en un baño a un controlador de baño, datos de uso que describen los eventos de dispensado desde el dispensador de higiene, en donde un evento de dispensado define un accionamiento del dispensador para dispensar productos de consumo; detectar, mediante un sensor térmico, eventos térmicos próximos a una entrada del baño; comunicar, desde el sensor térmico al controlador de baño, datos térmicos que describen los eventos térmicos; analizar los datos de uso y los datos de eventos térmicos para determinar una cantidad de eventos de dispensado y una cantidad de ocupantes que ingresaron al baño; y comparar el número de eventos de dispensado con el número de ocupantes; y en respuesta a la determinación de que el número de ocupantes difiere del número de eventos de dispensado en una medida predeterminada, proporcionar una comunicación que especifique que el dispensador de higiene puede estar funcionando mal. Otras modalidades de este aspecto incluyen los sistemas, aparatos, y productos de programas de computadora correspondientes.
- Las modalidades particulares del tema descrito en esta descripción pueden implementarse para obtener una o más de las siguientes ventajas. Por ejemplo, no se necesitan contadores de puertas separados y discretos para cada entrada y/o salida, ya que el sistema de baño que se describe en la presente descripción puede, desde una sola localización de baño, tal como un montaje central en el techo del baño, detectar térmicamente cambios de temperatura en múltiples entradas y/o salidas al tener sensores térmicos dirigidos a esas áreas donde cada evento térmico indica que un ocupante entró o salió del baño. Tener tal dispositivo de detección térmica evita no solo los múltiples contadores de puertas (y los costos asociados), sino también la complejidad asociada con la recuperación de datos de esos contadores de puertas remotos.
- Algunos baños no tienen puertas de entrada/salida, sino pasillos abiertos, por ejemplo, con curvas de noventa grados (para mayor privacidad). En estos baños, el uso de contadores de puerta tradicionales ni siquiera es una opción. Debido a que el sistema de baño descrito en la presente descripción utiliza un sensor térmico, tal sistema puede determinar el tráfico en estos baños con pasillos abiertos debido a que no depende de los eventos de apertura o cierre de puertas para determinar tal tráfico.
- Los detalles de una o más implementaciones del tema descrito en esta descripción se exponen en los dibujos adjuntos y la descripción a continuación. Otras características, aspectos, y ventajas del tema serán evidentes a partir de la descripción, las figuras, y las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un entorno ilustrativo en el que puede implementarse un sistema de determinación de uso de baño.

5 La Figura 2 es un diagrama de bloques de un controlador de baño ilustrativo.

La Figura 3A es un diagrama de bloques de un sensor térmico ilustrativo.

La Figura 3B es una representación de datos térmicos visualizados ilustrativos.

La Figura 3C es una representación de datos térmicos interpolados visualizados ilustrativos.

10 La Figura 3D es una representación de datos térmicos interpolados visualizados ilustrativos con el ruido eliminado.

Los símbolos de referencia similares en los diversos dibujos indican elementos similares.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA DESCRIPCIÓN

15 La presente descripción se refiere a la determinación del tráfico y uso de los baños. El sistema de tráfico en el baño incluye un controlador de baño que se puede comunicar con los distintos dispensadores del baño y el sensor térmico. Por ejemplo, el sensor térmico puede estar en el controlador de baño, que está montado en el techo del baño. El sensor térmico detecta variaciones térmicas o puntos térmicamente tibios en el baño. Un aparato de procesamiento de datos en comunicación con el controlador de baño puede acceder a los
20 datos térmicos e inferir la presencia de ocupantes que entran o salen del baño en base a las firmas de calor de los ocupantes cerca de la puerta o entrada/salida del baño y determinar el número de dispensadores de baño que dispensa para dar una visión holística del uso del baño. El sistema de determinación del uso del baño se describe con más detalle a continuación.

25 La Figura 1 es un diagrama de bloques de un entorno ilustrativo 100 en el que puede implementarse un sistema de determinación de uso de baño 102. El entorno 100 puede incluir, por ejemplo, un baño semiprivado o público o sala de descanso u otro espacio en el que se localizan los dispensadores 104 y opcionalmente los equipos tales como retretes 106 y/o lavabos 108. Los dispensadores 104 pueden incluir, por ejemplo, dispensadores de
30 toallas de mano 104a, dispensadores de papel higiénico 104b, dispensadores de jabón de manos (u otra limpieza) 104c, dispensadores para el cuidado de las manos o facial (no se ilustra) y/o similares. En algunas implementaciones, uno o más de los dispensadores 104 son dispensadores basados en la higiene. Un dispensador higiénico 104 dispensa el producto higiénico de consumo (por ejemplo, papel higiénico, toallas de mano, desinfectante de manos, jabón, loción, desodorante, ambientador, etc.), que es un producto
35 destinado a promover una buena higiene o saneamiento, tal como al limpiar o desinfectar a un usuario y/o una superficie. En algunas implementaciones, un dispensador 104, más generalmente, es un dispositivo que contiene el producto (higiene) de consumo y dispensa el producto en respuesta a un estímulo, por ejemplo, un estímulo ambiental (por ejemplo, luz/oscuridad), a intervalos predeterminados (por ejemplo, establecidos mediante
40

programación) o por el accionamiento manual del usuario, tal como tirar de una porción expuesta del producto de consumo o mediante un proceso de tipo bombeo (por ejemplo, para algunos dispensadores de jabón manuales).

El sistema de determinación de uso de baños 102 se puede utilizar para determinar el tráfico en el entorno 100, por ejemplo, el número de ocupantes en cualquier momento en el entorno 100 o el número de ocupantes que entran y/o salen del entorno 100 durante un período de tiempo dado. El sistema 102 también puede determinar el número de dispensadores 104 dispensados durante un período de tiempo dado, que incluye cuándo ocurrieron tales eventos de dispensado.

Con este fin, el sistema 102 incluye un controlador de baño 106, un sensor térmico 108 y un aparato de procesamiento de datos 110. El controlador de baños 106 se comunica, por ejemplo, por canales por cables o inalámbricos, con los dispensadores 104 y el sensor térmico 108 para, por ejemplo, instruir el funcionamiento del dispensador 104 y/o sensor 108. El controlador 106 recibe además los datos de los dispensadores 104 que describen los eventos de dispensado (por ejemplo, un accionamiento del dispensador 104 que hace que se dispense productos de consumo a un usuario) de los dispensadores 104 (por ejemplo, el número de eventos de dispensado durante un período de tiempo dado y el tiempo de tales eventos de dispensado o el número y tiempos de eventos de dispensado desde el último informe proporcionado al controlador 104) y datos de eventos térmicos del sensor 108.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un controlador de baño ilustrativo 106. En algunas implementaciones, el controlador 106 incluye un procesador 112 (por ejemplo, un microcontrolador o un microprocesador), un transceptor 114 y un dispositivo de almacenamiento de memoria 116 (por ejemplo, memoria volátil y/o no volátil). El transceptor 114, en la dirección del procesador 112, por ejemplo, se comunica con los dispensadores 104 y el sensor térmico 108 para recibir datos que describen el funcionamiento o el estado de cada uno. El controlador 104, mediante el uso del procesador 112, puede almacenar tales datos en el dispositivo de almacenamiento de memoria 116 para su uso o acceso posterior. El dispositivo de almacenamiento de memoria 116 puede almacenar instrucciones programáticas para controlar o instruir el funcionamiento del controlador 106.

La Figura 3A es un diagrama de bloques de un sensor térmico ilustrativo 108. En algunas implementaciones, el sensor térmico 108 incluye un procesador 212 (por ejemplo, un microcontrolador o un microprocesador), un transceptor 214 y un dispositivo de almacenamiento de memoria 216 (por ejemplo, memoria volátil y/o no volátil). En algunas implementaciones (por ejemplo, en las que el sensor 108 se colocaliza con el controlador 106) el sensor térmico 108 comparte o se beneficia de cualquier otra manera del procesador 112, la memoria 116 y/o el transceptor 114 del controlador 106 y puede no tener un procesador 212, memoria 216 y/o el transceptor 214.

El sensor térmico 108 detecta eventos térmicos en el entorno 100, por ejemplo, en la entrada y/o salida del entorno 100. La entrada/salida puede ser una puerta o un pasillo

abierto, por ejemplo, una abertura al entorno sin una puerta, tal como un corredor corto que tiene un giro a la izquierda o la derecha para evitar que un observador exterior vea fácilmente el entorno 100. Un evento térmico es un cambio en el estado o condición térmica (por ejemplo, un cambio de temperatura) de una porción del entorno 100. Por

5 ejemplo, un evento térmico en la entrada 125 ocurre cuando un ocupante habita o pasa a través de la entrada 125 ya que el ocupante presenta un cambio térmico (por ejemplo, aumento térmico) en la entrada 125 por su presencia allí, a diferencia de la entrada 125 tener una característica térmica diferente (por ejemplo, más baja) sin la presencia del ocupante.

10 El sensor térmico 108 puede ser, por ejemplo, un sensor térmico infrarrojo o una matriz de sensores (por ejemplo, basada en elementos de termopila en una matriz tal como una rejilla de 8x8) (ver generalmente, Tracking Motion and Proxemics using Thermal-sensor Array, Basu and Rowe, Carnegie Mellon University. 2014, que se incorpora a la presente como referencia en su totalidad). En algunas implementaciones, se pueden usar otros tipos de

15 sensores para determinar el tráfico, tales como sensores piroeléctricos.

La Figura 3B es una representación 302 de datos térmicos visualizados ilustrativos, por ejemplo, capturados por el sensor térmico 108 de una porción del entorno 100 (por ejemplo, una vista en planta o de arriba hacia abajo del entorno 100). Las secciones más oscuras (por ejemplo, el píxel 304) representan áreas en el entorno 100 que tienen una firma térmica

20 elevada o más alta (por ejemplo, temperatura) en comparación con las secciones más claras (por ejemplo, el píxel 306). En base al posicionamiento del sensor térmico 108 y el tamaño y disposición del entorno 100, la representación (por ejemplo, 302) puede capturar todo el entorno 100 o solo una posición del mismo. Las secciones (por ejemplo, píxeles) de la representación 302 pueden correlacionarse con localizaciones físicas reales en el entorno

25 100. Por lo tanto, la representación 302 muestra un gradiente de estados térmicos (por ejemplo, temperaturas) en el entorno 100. Por ejemplo, el gradiente podría ser de 37.77 °C a 26.66 °C. El gradiente se puede establecer en función de la altura del techo del entorno 100 y/o la temperatura ambiente del entorno 100.

En algunas implementaciones, el gradiente térmico de la representación 302 se puede

30 establecer de manera que la firma térmica de los ocupantes del baño corresponda a las secciones más oscuras (por ejemplo, en o incluyendo el píxel 304) con las secciones más claras (por ejemplo, el píxel 306) que indica que no hay ocupantes en esas secciones/áreas del entorno 100, ya que el estado térmico de esas secciones es menor que si hubiera un ocupante allí. Dado que los ocupantes tienen esta firma térmica conocida (o predefinida) en

35 el gradiente, las secciones más oscuras pueden correlacionarse con la firma térmica de los ocupantes para mapear la posición de los ocupantes en el entorno 100, dentro de algún intervalo de confianza.

En algunas implementaciones, el sensor térmico 108 es una matriz de sensores, por ejemplo, tal como una matriz de 8x8, y los píxeles de la representación 302 corresponden a

40 cada elemento sensor de la matriz 108. Por lo tanto, la matriz 108 detecta en una matriz de

64 elementos. Los datos térmicos, producidos por el sensor 108, pueden, en este ejemplo, incluir la información térmica (por ejemplo, una temperatura o estado térmico) de cada uno de estos 64 elementos. Como se describió anteriormente, cada uno de estos elementos puede asignarse a una localización física en el entorno 100.

- 5 El sistema 102 también incluye un aparato de procesamiento de datos 110. El aparato de procesamiento de datos 110 puede acceder a los datos (por ejemplo, datos térmicos y datos de accionamiento/evento del dispensador) desde el controlador de baños 106 (o en algunas implementaciones directamente desde los dispensadores 104 y el sensor 108). El aparato de procesamiento de datos 110 puede analizar los datos para determinar una serie de eventos
- 10 térmicos durante un período de tiempo dado en el entorno 100 (o una porción del entorno 100) en base a los datos térmicos y una serie de dispensaciones de los dispensadores 104 en base a los datos del evento de dispensado. En algunas implementaciones, el aparato de procesamiento de datos 110 puede ser integral o colocalizado con el controlador de baños 106 o puede estar remoto al controlador 106. Por ejemplo, en algunas implementaciones, el
- 15 aparato de procesamiento de datos 110 se realiza, al menos parcialmente, como un servicio basado en la nube, con comunicación por cable o inalámbrica con el controlador 106 y/o sensor térmico 108.

Como se describió anteriormente, la resolución del sensor térmico 108 puede limitarse por el tamaño de su matriz de sensores. Para aumentar la fidelidad o resolución de los datos

20 térmicos, el aparato de procesamiento de datos 110 puede aplicar, por ejemplo, técnicas de interpolación (por ejemplo, interpolación lineal, bicúbica u otra interpolación polinomial) a los datos térmicos para generar datos térmicos interpolados. La Figura 3C es una representación 308 de datos térmicos interpolados visualizados ilustrativos, que es, por ejemplo, una matriz de 29x29.

- 25 En algunas implementaciones, el aparato de procesamiento de datos 110 procesa además los datos térmicos interpolados para eliminar el ruido de fondo del conjunto de datos. La Figura 3D es una representación 310 de datos térmicos interpolados visualizados ilustrativos con el ruido eliminado. El aparato de procesamiento de datos 110 puede eliminar el ruido a través de cualquier número de técnicas tales como, por ejemplo, filtrado
- 30 no lineal (por ejemplo, filtrado de mediana) o usando transformadas de ondículas. A manera de ejemplo, para eliminar el ruido de fondo en el conjunto de datos térmicos, el aparato de procesamiento de datos 110 puede, para cada elemento de la matriz, comparar el valor de ese elemento (por ejemplo, la temperatura) con (i) el valor promedio de toda la matriz más (ii) un valor de umbral de temperatura (colectivamente, el "valor comparado" o
- 35 "nivel de umbral térmico"). El valor promedio de los elementos de la matriz puede denominarse temperatura promedio de fondo.

Si el valor del elemento excede (o iguala) el valor comparado, entonces ese elemento puede clasificarse como indicativo de presencia de ocupantes y retiene su valor, y si el valor del elemento no excede el valor comparado, entonces ese valor del elemento puede ser

40 reemplazado con un (en funcionamiento) valor promedio de fondo para la matriz ("datos

térmicos analizados"). En algunas implementaciones, el valor umbral de temperatura se puede seleccionar para proporcionar un nivel de confianza deseado de que el valor de un elemento probablemente indica que un ocupante estaba en el área correspondiente al elemento analizado. El aparato de procesamiento de datos 110, por ejemplo, a través de técnicas de procesamiento de imágenes tales como detección de bordes, puede agrupar elementos/píxeles de valor similar para crear grupos y contar los grupos. Como se muestra en la Figura 3D, los grupos de píxeles (por ejemplo, elementos) 312 y 314 se muestran en el entorno 100. El aparato de procesamiento de datos 110 puede ser instruido mediante programación para contar cada grupo (o zona caliente térmica) como un ocupante respectivo, de modo que el aparato de procesamiento de datos 110 determina que había dos ocupantes presentes en el momento en que se generó el conjunto de datos térmicos.

El sensor térmico 108 puede generar datos térmicos periódicamente, por ejemplo, cada segundo o minuto, y enviar tales datos al aparato de procesamiento de datos 110 a petición o a intervalos especificados. A su vez, el aparato de procesamiento de datos 110 puede, por ejemplo, analizar los datos térmicos durante un período de tiempo dado para generar conjuntos de datos térmicos analizados para describir el tráfico de eventos térmicos durante el período de tiempo dado (por ejemplo, uniendo los diversos conjuntos de datos térmicos datos de manera secuenciada en el tiempo). En algunas implementaciones, el sensor térmico 108 se puede posicionar para detectar eventos térmicos en múltiples entradas/salidas.

El aparato de procesamiento de datos 110 puede, por ejemplo, comparar grupos o zonas calientes a lo largo del tiempo (de diferentes conjuntos de datos térmicos) para determinar un período de tiempo o duración que un grupo o zona térmica caliente permanece en el mismo espacio (por ejemplo, sección del entorno 100). Por ejemplo, con referencia a la representación 310, el aparato de procesamiento de datos 110 puede comparar conjuntos de datos térmicos en tiempos diferentes (pero secuenciales) para determinar cuánto tiempo permanece un grupo 312 en el mismo espacio. Si el aparato de procesamiento de datos 110 determina que el grupo permanece en el mismo lugar durante un período de tiempo establecido administrativamente (por ejemplo, veinte minutos) y opcionalmente durante una hora específica del día (por ejemplo, de 9 p.m. a 4 a.m.), el aparato de procesamiento de datos 110 puede enviar un mensaje a un dispositivo de un administrador del sistema, ya que el grupo (que representa a un ocupante) que no se mueve durante el tiempo especificado podría ser una indicación de que un ocupante está en peligro.

En algunas implementaciones, el sensor térmico 108 está dirigido para detectar el área en y/o cerca de la entrada 125 o 316 al entorno 100 y generar datos térmicos cada dos segundos (u otro período de tiempo especificado). El aparato de procesamiento de datos 110 puede tomar esos datos térmicos y generar datos térmicos analizados en cada mismo intervalo de dos segundos. Para cada conjunto de datos térmicos analizados, el aparato de procesamiento de datos 110 puede determinar el número de grupos (por ejemplo, ocupantes) en la entrada 125 o 316. Suponiendo que ningún ocupante permanece en la

entrada 125 o 316 durante más de dos segundos (u otro conjunto o intervalo determinado estadísticamente) y que el intervalo de dos segundos es lo suficientemente frecuente como para capturar a cada ocupante que entra y sale por la entrada 125 o 316, el aparato de procesamiento de datos 110 "cuenta" el número de grupos en la entrada 125 o 316 para cada conjunto de datos y agrega los conteos para llegar a un número total de ocupantes (o número total de eventos térmicos). Suponiendo que cada ocupante entró y salió del baño a través de la entrada 125 o 316, el aparato de procesamiento de datos 110 se puede programar para dividir el número total de ocupantes por dos para determinar el número de visitas al entorno 100 (un mismo ocupante podría visitar el entorno 100 varias veces cada una se cuenta como una visita determinada).

En algunas implementaciones, el sistema 102 puede reducir el consumo de energía de los dispensadores 104 haciendo que los dispensadores 104 se apaguen durante períodos de inactividad del entorno 100 (por ejemplo, cuando no haya ocupantes en el entorno 100) para ahorrar energía (por ejemplo, energía de la batería de los dispensadores 104). Por ejemplo, en respuesta al aparato de procesamiento de datos 110 que determina que no ha habido eventos térmicos en el entorno 100 durante un período de tiempo establecido (por ejemplo, quince minutos), el aparato de procesamiento de datos 110 da instrucciones (por ejemplo, a través del controlador 106) a los dispensadores 104 para que entren en un estado de baja energía (un estado en el que los dispensadores 104 no pueden dispensar).

Sin embargo, cuando un ocupante entra en el entorno 100, es probable que el ocupante utilice un dispensador 104, por lo que se debe indicar a los dispensadores 104 que vuelvan a un estado activo (por ejemplo, un estado en el que los dispensadores 104 dispensan en funcionamiento normal) desde el estado de baja energía. Por ejemplo, en respuesta a la determinación de un evento térmico en la entrada 125 o 316 (y después de que se haya indicado a los dispensadores 104 que entren en el estado de baja energía), el aparato de procesamiento de datos 110 indica al controlador de baños 106 que haga que entren los dispensadores 104 al estado activo. De esta manera, el sistema 102 puede reducir el consumo de energía de los dispensadores 104 en el entorno 100 sin afectar adversamente la experiencia de los ocupantes con los dispensadores 104.

En algunas implementaciones, el aparato de procesamiento de datos 110 proporciona los datos que describen el número de ocupantes en el entorno 100 durante un período de tiempo dado y el número de eventos de dispensado durante ese mismo período de tiempo a un dispositivo de visualización (por ejemplo, un monitor o teléfono inteligente) para visualizar a un usuario.

Las visitas de un ocupante a un baño (por ejemplo, el entorno 100) implican generalmente el uso de un dispensador 104, ya sea un dispensador de papel higiénico 104, un dispensador de toallas de papel 104, un dispensador de jabón/desinfectante 104 o similares. Por lo tanto, si el número de visitas de los ocupantes es alto pero el uso del dispensador es estadísticamente bajo, se puede inferir que puede haber un(os) dispensador(es) 104 que funcione(n) mal, lo que da como resultado un perfil de uso del dispensador anormalmente

bajo. Por lo tanto, dada una medida estadística que cuantifica la relación entre el uso del dispensador y las visitas de los ocupantes (por ejemplo, a partir de un análisis preexistente del uso del baño) (la "relación estadística"), el aparato de procesamiento de datos 110 puede programarse para inferir fallos del dispensador. Tales averías pueden ser, por ejemplo, un
5 atasco de papel, una batería agotada o un estado sin producto de consumo (es decir, el dispensador 104 no tiene producto de consumo). En algunas implementaciones, el aparato de procesamiento de datos 110 compara el número de eventos de dispensado con el número de ocupantes durante un período de tiempo dado. Y, en respuesta a determinar que el número de ocupantes difiere del número de eventos de dispensado en una medida
10 predeterminada (por ejemplo, basada en la relación estadística), el aparato de procesamiento de datos 110 proporciona una comunicación que especifica que uno o más dispensadores 104 no funcionan correctamente. Por lo tanto, en algunas implementaciones, el aparato de procesamiento de datos 110 determina que se ha producido un posible mal funcionamiento del dispensador 104 y envía un mensaje a un asistente (por ejemplo, a
15 través del dispositivo móvil/teléfono inteligente del asistente).

Modalidades

Modalidad 1. Un sistema para usar en un baño, en donde el baño tiene una entrada, el sistema que comprende un controlador de baño configurado para comunicarse con uno o más dispensadores de higiene en el baño; un sensor térmico configurado detecta eventos
20 térmicos en la entrada y comunica datos que describen los eventos térmicos al controlador de baño; y un aparato de procesamiento de datos configurado para acceder a los datos del controlador de baño y analizar los datos para determinar un número de eventos térmicos durante un período de tiempo dado y un número de dispensaciones desde al menos uno de los uno o más dispensadores de higiene.

25 Modalidad 2. El sistema de la modalidad 1, en donde el aparato de procesamiento de datos y el controlador de baño son parte de un mismo dispositivo.

Modalidad 3. El sistema de las modalidades 1 o 2, en donde el sensor térmico comprende una serie de sensores infrarrojos.

30 Modalidad 4. El sistema de cualquier modalidad anterior, en donde determinar un número de eventos térmicos durante un período de tiempo dado, comprende comparar los datos con un umbral térmico para identificar el número de eventos térmicos que exceden el umbral.

Modalidad 5. El sistema de cualquier modalidad anterior, en donde determinar una serie de eventos térmicos comprende interpolar los datos térmicos para generar datos térmicos interpolados.

35 Modalidad 6. El sistema de la modalidad 5, en donde determinar una serie de eventos térmicos comprende eliminar el ruido de los datos térmicos interpolados.

Modalidad 7. El sistema de la modalidad 6, en donde eliminar el ruido de los datos térmicos interpolados comprende determinar una temperatura promedio de fondo.

- Modalidad 8. El sistema de cualquier modalidad anterior, en donde el sensor térmico está configurado para detectar zonas térmicas calientes en el baño y una zona térmica caliente es un área en el baño que tiene una temperatura más alta que las áreas circundantes en el baño.
- Modalidad 9. El sistema de la modalidad 8, en donde el aparato de procesamiento de datos
5 está configurado para analizar los datos para determinar una serie de zonas térmicas calientes.
- Modalidad 10. El sistema de la modalidad 8, en donde el aparato de procesamiento de datos está configurado para analizar los datos para determinar una duración de tiempo de una de las zonas térmicas calientes y en respuesta a determinar que la duración del tiempo excede
10 un umbral, el aparato de procesamiento de datos está configurado para notificar a un administrador.
- Modalidad 11. El sistema de cualquier modalidad anterior, en donde en respuesta a un evento térmico en la entrada, el controlador de baño está configurado para activar (por ejemplo, cebar el dispensador de jabón o despertar un dispositivo operado por batería) al
15 menos uno de los uno o más dispensadores de higiene.
- Modalidad 12. El sistema de cualquiera de las modalidades anteriores, en donde la entrada es una puerta.
- Modalidad 13. El sistema de cualquiera de las modalidades 1-11, en donde la entrada es un umbral abierto.
- 20 Modalidad 14. Un método que comprende comunicar, desde un dispensador de higiene en un baño a un controlador de baño, datos de uso que describen eventos de dispensado desde el dispensador de higiene, en donde un evento de dispensado define un accionamiento del dispensador para dispensar un producto de consumo; detectar, mediante un sensor térmico, eventos térmicos próximos a una entrada del baño; comunicar, desde el sensor térmico al
25 controlador de baño, datos térmicos que describen los eventos térmicos; analizar los datos de uso y los datos de eventos térmicos para determinar una cantidad de eventos de dispensado y una cantidad de ocupantes que ingresaron al baño; y visualizar el número de eventos de dispensado y ocupantes.
- Modalidad 15. El método de la modalidad 14, en donde la entrada es una puerta.
- 30 Modalidad 16. El método de la modalidad 14, en donde la entrada es un umbral abierto.
- Modalidad 17. El método de cualquiera de las modalidades 14-16, en donde el sensor térmico comprende una matriz de sensores infrarrojos.
- Modalidad 18. Un método que comprende comunicar, desde un dispensador de higiene en un baño a un controlador de baño, datos de uso que describen eventos de dispensado desde
35 el dispensador de higiene, en donde un evento de dispensado define un accionamiento del dispensador para dispensar un producto de consumo; detectar, mediante un sensor térmico, eventos térmicos próximos a una entrada del baño; comunicar, desde el sensor térmico al controlador de baño, datos térmicos que describen los eventos térmicos; analizar los datos de uso y los datos de eventos térmicos para determinar una cantidad de eventos de
40 dispensado y una cantidad de ocupantes que ingresaron al baño; y comparar el número de

eventos de dispensado con el número de ocupantes; y en respuesta a la determinación de que el número de ocupantes difiere del número de eventos de dispensado en una medida predeterminada, proporcionar una comunicación que especifique que el dispensador de higiene puede estar funcionando mal.

- 5 Las implementaciones del tema y las operaciones descritas en esta descripción pueden implementarse al menos en parte, en circuitos electrónicos digitales, o en software, microprogramas o hardware de computadora, que incluyen las estructuras descritas en esta descripción y sus equivalentes estructurales, o en combinaciones de una o más de las mismas. Las implementaciones del tema descrito en esta descripción pueden implementarse
- 10 al menos en parte, como uno o más de los programas de computadora, es decir, uno o más módulos de instrucciones de programas de computadora, codificadas en un medio de almacenamiento por computadora para la ejecución por, o para controlar el funcionamiento del, aparato de procesamiento de datos. Alternativamente o además, las instrucciones del programa pueden codificarse en una señal propagada generada artificialmente, por ejemplo,
- 15 una señal eléctrica, óptica o electromagnética generada por una máquina, que se genera para codificar la información para su transmisión a un aparato receptor adecuado para su ejecución por un aparato de procesamiento de datos.

Un medio de almacenamiento por computadora puede ser, o incluirse en, un dispositivo de almacenamiento legible por computadora, un sustrato de almacenamiento legible por

20 computadora, una matriz o dispositivo de memoria de acceso aleatorio o en serie, o una combinación de uno o más de los mismos. Además, mientras que un medio de almacenamiento por computadora no es una señal propagada, un medio de almacenamiento por computadora puede ser una fuente o destino de las instrucciones de programas de computadora codificadas en una señal propagada generada artificialmente. Los medios de

25 almacenamiento por computadora también pueden ser, o incluirse en, uno o más componentes o medios físicos separados (por ejemplo, múltiples CD, discos, u otros dispositivos de almacenamiento).

Las operaciones descritas en esta descripción pueden implementarse como las operaciones realizadas por un aparato o sistema de procesamiento de datos en los datos almacenados en

30 uno o más dispositivos de almacenamiento legibles por computadora o recibidos de otras fuentes.

El término "aparato de procesamiento de datos" abarca todo tipo de aparatos, dispositivos y máquinas para procesar datos, que incluyen a manera de ejemplo un procesador programable, una computadora, un sistema en un chip, o múltiples chips, o combinaciones,

35 del aparato anterior pueden incluir circuitos lógicos de propósito especial, por ejemplo, una FPGA (matriz de puertas programables en el campo) o un ASIC (circuito integrado específico de la aplicación). El aparato también puede incluir, además de hardware, un código que crea un entorno de ejecución para el programa de computadora en cuestión, por ejemplo, código que constituye el microprograma del procesador, una pila de protocolos,

40 un sistema de administración de base de datos, un sistema operativo, un entorno de tiempo

de ejecución de múltiples plataformas, una máquina virtual, o una combinación de uno o más de los mismos. El aparato y entorno de ejecución puede obtener diferentes infraestructuras modelo de computación, tales como servicios web, computación distribuida y las infraestructuras de red informática.

- 5 Un programa informático (también conocido como un programa, software, aplicación de software, rutina, o código) se pueden escribir en cualquier forma de lenguaje de programación, que incluyen lenguajes compilados o interpretados, lenguajes declarativo o de procedimiento, y puede implementarse en cualquier forma, que se incluyen como un programa independiente o como un módulo, componente, subrutina, objeto, u otra unidad
- 10 adecuada para su uso en un entorno informático. Un programa informático puede, pero no necesita, corresponder a un archivo en un sistema de archivos. Un programa puede almacenarse en una porción de un archivo que contiene otros programas o datos (por ejemplo, una o más rutinas almacenadas en un documento de lenguaje de marcado), en un solo archivo dedicado para el programa en cuestión, o en múltiples archivos coordinados
- 15 (por ejemplo, archivos que almacenan uno o más módulos, subprogramas, o porciones de código). Un programa informático puede implementarse para ejecutarse en una computadora o en múltiples ordenadores que se localizan en un sitio o se distribuyen en varios sitios y se interconectan por una red de comunicación.

- Los procesos y flujos lógicos descritos en esta descripción al menos en parte, pueden
- 20 realizarse por uno o más procesadores programables que ejecutan uno o más programas de computadora para realizar acciones mediante la operación de los datos de entrada y salida de generación. Los procesos y flujos lógicos también pueden realizarse por, y los aparatos también puede implementarse como, circuitos lógicos de propósito especial, por ejemplo, una FPGA (matriz de puertas programables en el campo) o un ASIC (circuito integrado de
- 25 aplicación específica).

- Los procesadores adecuados para la ejecución de un programa de ordenador incluyen, a manera de ejemplo, tanto microprocesadores de propósito general como especial, y uno o más procesadores de cualquier tipo de ordenador digital. Generalmente, un procesador recibirá instrucciones y datos desde una memoria de sólo lectura o una memoria de acceso
- 30 aleatorio, o ambas. Los elementos esenciales de una computadora son un procesador para realizar acciones de acuerdo con las instrucciones y uno o más dispositivos de memoria para almacenar los datos y las instrucciones. Generalmente, una computadora también incluirá, o se acoplará de manera operativa para recibir datos desde o transferir datos a, o ambos, uno o más dispositivos de almacenamiento masivo para almacenar datos, por
- 35 ejemplo, discos magnéticos, disco magnetoóptico, o discos ópticos. Sin embargo, una computadora no necesita tener tales dispositivos. Además, una computadora puede incluirse en otro dispositivo, por ejemplo, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un reproductor de audio o video móvil, una consola de juegos, un receptor del sistema de posicionamiento global (GPS), o un dispositivo de almacenamiento portátil (por ejemplo,
- 40 una unidad flash del bus serie universal (USB)), para nombrar solo algunas. Los

dispositivos adecuados para almacenar las instrucciones del programa de ordenador y datos incluyen todos los formularios de la memoria no volátil, medios y dispositivos de memoria, que incluyen, a manera de ejemplo dispositivos de memoria de semiconductores, por ejemplo, EPROM, EEPROM, y dispositivos de memoria flash; discos magnéticos, por ejemplo, discos duros internos o discos extraíbles; disco magnetoóptico; y discos CD-ROM y DVD-ROM. El procesador y la memoria pueden complementarse o incorporarse en un circuito lógico de propósito especial.

Las implementaciones del tema descrito en esta descripción puede implementarse al menos en parte, en un sistema de computadoras que incluye un componente especializado, por ejemplo, como un servidor de datos, o que incluye un componente de soporte intermedio, por ejemplo, un servidor de aplicaciones, o que incluye un componente central, por ejemplo, una computadora cliente con una interfaz gráfica de usuario o un navegador web a través del cual un usuario puede interactuar con una implementación del tema descrito en esta descripción, o cualquier combinación de uno o más de tales componentes, especializados, de soporte intermedio, o centrales. Los componentes del sistema pueden interconectarse por cualquier forma o medio de comunicación de datos digitales, por ejemplo, una red de comunicación. Algunos ejemplos de las redes de comunicación incluyen una red de área local (“LAN”) y una red de área amplia (“WAN”), una interred (por ejemplo, Internet) y redes entre pares (por ejemplo, redes entre pares ad hoc).

El sistema de computadoras puede incluir clientes y servidores. Un cliente y servidor son, generalmente, remotos entre sí y, típicamente, interactúan a través de una red de comunicación. La relación de cliente y servidor surge en virtud de los programas de computadora que se ejecutan en las computadoras correspondientes y que tienen relación cliente-servidor entre sí. En algunas modalidades, un servidor transmite datos (por ejemplo, una página HTML) a una computadora del usuario (por ejemplo, para fines de visualización de datos y la recepción de la entrada del usuario de un usuario que interactúa con la computadora del usuario). Los datos generados en la computadora del usuario (por ejemplo, un resultado de la interacción del usuario) puede recibirse desde la computadora del usuario en el servidor.

Si bien esta descripción contiene muchos detalles de implementación específicos, estos no deben interpretarse como limitaciones sobre el alcance de cualquiera de las invenciones o de lo que puede reivindicarse, sino como las descripciones de funciones específicas para las modalidades particulares de las invenciones particulares. Ciertas funciones que se describen en esta descripción en el contexto de las modalidades separadas también pueden implementarse en combinación en una sola modalidad. Por el contrario, varias características que se describen en el contexto de una sola modalidad también pueden implementarse en varias modalidades por separado o en cualquier subcombinación adecuada. Además, aunque las características pueden describirse anteriormente como que actúan en ciertas combinaciones e incluso reivindicarse inicialmente como tales, una o más características de una combinación reivindicada puede en algunos casos eliminarse de la

combinación, y la combinación reivindicada puede dirigirse a una subcombinación o variación de una subcombinación.

De manera similar, mientras que las operaciones se representan en los dibujos en un orden en particular, esto no debe entenderse como que requiere que tales operaciones se realicen
5 en el orden particular mostrado o en orden secuencial, o que todas las operaciones ilustradas se realicen, para lograr resultados convenientes. En ciertas circunstancias, la multitarea y el procesamiento paralelo pueden ser ventajosos. Además, la separación de varios componentes del sistema en las modalidades descritas anteriormente no debe entenderse como que requiere tal separación en todas las modalidades, y debe entenderse
10 que los componentes y sistemas de programas descritos generalmente pueden integrarse juntos en un solo producto de software o empaquetarse en múltiples productos de software. Esta descripción escrita no limita la invención a los términos precisos establecidos. Por lo tanto, si bien la invención se ha descrito en detalle con referencia a los ejemplos expuestos anteriormente, los expertos en la técnica pueden realizar alteraciones, modificaciones y
15 variaciones a los ejemplos sin apartarse del alcance de la invención.