เลขที่อนุสิทธิบัตร 2723

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542 อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ	0503000054
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	13 มกราคม 2548
ผู้ประดิษฐ์	นางเสาวลักษณ์ แก้วกำเนิด และคณะ
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	ระบบตรวจตราความปลอดภัยชนิดบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอล

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ 27 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2549

หมดอายุ 12 เดือน มกราคม พ.ศ. 2554

(ลงชื่อ) .....

(นายคณิสสร นาวานุเคราะห์)

อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา

ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ
1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุอนุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวก็ได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิขออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 คราว มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขออายุต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ ระบบตรวจตราความปลอดภัยชนิดบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอล

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

ระบบตรวจตราความปลอดภัยที่พัฒนาขึ้นมีวัตถุประสงค์ที่จะแก้ไขข้อบกพร่องที่มีในระบบตรวจตราความปลอดภัยที่มีการบันทึกข้อมูลภาพแบบอนาลอกที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (บันทึกข้อมูลภาพลงบนวิดีโอเทป) ระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่มีระบบการบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอลแทนระบบการบันทึกข้อมูลภาพแบบเดิม ทำให้ภาพมีความคมชัดแม้จะถูกบันทึกซ้ำหลายครั้ง นอกจากนี้ระบบมีการนำเทคโนโลยีอื่นๆ เช่น Motion detection, Digital zoom และระบบสืบค้นข้อมูล เข้ามาใช้รวมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการเก็บข้อมูล ทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้ในระยะเวลานานขึ้น รวมทั้งระบบสืบค้นทำให้การสืบค้นข้อมูลภาพที่ต้องการทำได้ง่ายและสะดวก ซึ่งไม่มีในระบบตรวจตราความปลอดภัยแบบเดิม

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิทยาศาสตร์

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

โดยทั่วไปส่วนใหญ่ระบบการตรวจตราความปลอดภัยที่ใช้ในปัจจุบันเป็นระบบอนาลอก โดยนำภาพจากกล้องวิดีโอมาบันทึกลงบนวิดีโอเทป ซึ่งโดยปกติเทปนี้เมื่อบันทึกไปแล้วจะสามารถนำกลับมาบันทึกซ้ำใหม่อีกเมื่อไม่เหตุการณ์สำคัญใดๆเกิดขึ้น ทำให้ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนเทปทุกครั้งที่มีการบันทึกใหม่ อย่างไรก็ตามการบันทึกซ้ำๆ เช่นนี้จะทำให้คุณภาพของภาพจะค่อยๆ ลดลงตามจำนวนครั้งที่มีการบันทึกซ้ำ ซึ่งถ้าเทปเกิดมีคุณภาพไม่ดีในขณะที่เกิดเหตุการณ์สำคัญขึ้นอาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ ปัญหาอีกอย่างของระบบตรวจตราความปลอดภัยแบบอนาลอกคือ ไม่มีระบบการสืบค้นข้อมูล เนื่องจากการบันทึกจะทำอย่างต่อเนื่อง เมื่อต้องการที่จะค้นหาข้อมูลภาพที่เวลาใดเวลาหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจะทำไม่ได้ ต้องนำวิดีโอเทปนั้นมาเปิดดูตั้งแต่ต้นจนกว่าจะพบข้อมูลภาพที่ต้องการ ทำให้ใช้เวลานานและไม่สะดวก อย่างไรก็ตามได้มีความพยายามนำการถ่ายภาพวีดีโอระบบดิจิตอลเข้ามาใช้และทำการใส่ข้อความที่สัมพันธ์กับภาพเพื่อให้สามารถค้นหาภาพที่ต้องการที่สุดดังแสดงในเอกสารที่ได้รับการประกาศโฆษณา WO 00/8585 และระบบการตรวจจับการเคลื่อไหวการบุกรุกและระบบปรับภาพอัตโนมัติได้มีการเปิดเผยในเอกสารสิทธิบัตร US4081830 และ US5581297 แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการที่จะนำเอาระบบดังกล่าวมารวมเข้าด้วยกันและปรับให้ทำงานได้อย่างเหมาะสมกับการใช้งานยังไม่ได้รับการแก้ไข

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 โครงสร้างของระบบตรวจตราความปลอดภัยชนิดบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอล

รูปที่ 2 ขบวนการแปลงมาตรฐานสีแบบ RGB ไปเป็นมาตรฐานสีแบบ YUV

รูปที่ 3 ขบวนการ digital zoom จะนำข้อมูลที่ได้ขบวนการ motion detection มาใช้ในการกำหนดขอบเขตของวัตถุที่ต้องการ zoom

รูปที่ 4 ขบวนการทำงานของระบบสืบค้นข้อมูล

รูปที่ 5 ขบวนการแปลงมาตรฐานสีแบบ YUV ไปเป็นมาตรฐานสีแบบ RGB

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ระบบตรวจตราความปลอดภัยชนิดบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอล มีคุณสมบัติดังนี้

1. ระบบบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอล ตามมาตรฐาน H.263 ด้วยอัตราความเร็วในการบันทึก 2 frames ต่อวินาที
2. ระบบสามารถบันทึกข้อมูลได้นาน 10-15 วัน หรือขึ้นอยู่กับขนาดภาพที่เก็บและความจุของ Hard disk
3. ระบบทำการบันทึกภาพเมื่อพบว่ามีการเคลื่อนไหวของวัตถุโดยใช้เทคโนโลยี Motion detection
4. ระบบสามารถเลือกบันทึกข้อมูลภาพเฉพาะบริเวณที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยี Motion detection ร่วมกับเทคโนโลยี Digital zoom
5. ระบบสามารถสืบค้นข้อมูลภาพที่ต้องการโดยใช้เทคโนโลยี Text-based searching
6. ระบบมีการบันทึกรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับภาพ เช่น วัน, เวลาที่บันทึกข้อมูล และรายละเอียดเพิ่มเติมพิเศษเกี่ยวกับเหตุการณ์ เพื่อประโยชน์ในการสืบค้นข้อมูลภายหลัง

ในรูปที่ 1 แสดงโครงสร้างโดยรวมของระบบตรวจตราความปลอดภัยชนิดบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอลที่พัฒนาขึ้น โดยการทำงานของระบบจะประกอบด้วยส่วนใหญ่ๆ 2 ส่วน คือระบบการเก็บบันทึกข้อมูลภาพและระบบการสืบค้นข้อมูล โดยส่วนการสืบค้นข้อมูลนี้เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ดังนั้นการสืบค้นจะทำได้ก็ต่อเมื่อมีฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

ในส่วนที่ 1 ส่วนการเก็บบันทึกข้อมูลภาพประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ Motion detection/ Digital zoom, Contents และ ส่วนการบีบอัดข้อมูล (compression process) โดยการทำงานจะเริ่มต้นที่กล้องวิดีโอถ่ายภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่นคน-เข้าออกอาคาร จากนั้นข้อมูลภาพหรือสัญญาณวีดิโอเหล่านี้จะถูกส่งมาที่คอมพิวเตอร์เพื่อการประมาณผลและบันทึกข้อมูล ที่คอมพิวเตอร์จะประกอบด้วย capture card ที่จะแปลงสัญญาณอนาลอกหรือสัญญาณวิดีโอไปเป็นสัญญาณดิจิตอล ข้อมูลภาพที่อยู่ในระบบดิจิตอลที่แปลงมาจาก Capture card จะถูกส่งไปแสดงผลที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ก่อนเข้าทำการประมวลผลข้อมูลภาพที่ถูกแสดงโดยใช้มาตรฐานการแสดงสีแบบ RGB จะถูกแปลงไปเป็นมาตรฐานการแสดงสีแบบ YUV จากนั้นจะถูกประมวลผลต่อไป โดยขั้นตอนการประมวลผลจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักคือ Motion detection/ Digital zoom, Contents และ การบีบอัดข้อมูลด้วยมาตรฐาน H.263 ในส่วนของ Motion detection/digital zoom จะเป็นส่วนจับการเคลื่อนไหวของวัตถุ ถ้ามีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นจะมีการส่งสัญญาณให้ทำการบันทึกภาพ ในส่วนของ digital zoom จะเป็นฟังก์ชันที่ช่วยให้สามารถบันทึกภาพเฉพาะบริเวณที่ต้องการเท่านั้น เช่นบริเวณหน้าของบุคคลที่เข้า-ออกอาคาร ในส่วนของ Contents เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มรายละเอียดเพื่อใช้ในการอธิบายประกอบภาพได้ นอกเหนือจากข้อมูลเกี่ยวกับ วันและเวลาที่ทำการบันทึก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บไปพร้อมกับภาพเพื่อประโยชน์ในการสืบค้นภายหลัง ในขั้นตอนสุดท้ายของการบันทึกภาพคือส่วนการบีบอัดข้อมูล ซึ่งการบีบอัดข้อมูลจะเป็นไปตามมาตรฐาน H.263 ด้วยอัตรา 2 frames ต่อวินาที หลังจากนั้นข้อมูลที่ถูกบีบอัดแล้ว จะถูกบันทึกลงใน Hard disk

การแปลงมาตรฐานสีแบบ RGB ไปเป็นมาตรฐานสีแบบ YUV

ในรูปที่ 2 แสดงขบวนการแปลงมาตรฐานสีแบบ RGB ไปเป็นมาตรฐานสีแบบ YUV โดยเริ่มจากข้อมูลภาพที่ได้จาก capture card จะเป็นมาตรฐานสี RBG ที่มีขนาดของแต่ละ plane สีเท่ากันคือ NxN จากนั้นภาพ RGB จะถูกแปลงไปเป็นมาตรฐานสี YUV ที่มีขนาดของข้อมูลเท่ากับภาพ RGB โดยใช้สมการการที่ 1

$$\begin{pmatrix} Y \\ U \\ V \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.16875 & -0.33126 & 0.500 \\ 0.500 & -0.41869 & -0.08131 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \qquad \text{สมการที่ 1}$$

จากนั้นเฉพาะส่วนสี U และ V เท่านั้น จะถูก filtering และ downsampling ด้วยอัตรา 2:1 ในแนวตั้งโดยใช้ filter tap ดังนี้ h_1 = {5, 11, 11, 5} และผลลัพธ์จะถูก filtering และ downsampling ด้วยอัตรา 2:1 ในแนวนอนโดยใช้ filter tap ดังนี้ h_2 = {2, 0, -4, -3, 5, 19, 26, 19, 5, -3, -4, 0, 2} ดังนั้นเมื่อข้อมูลภาพถูกแปลงเป็นมาตรฐาน YUV แล้วข้อมูลภาพจะมีขนาดดังนี้คือ Y plane มีขนาด NxN ส่วน U, V planes มีขนาด N/2xN/2

Motion detection

ในส่วนนี้ข้อมูลภาพ Y เท่านั้นที่จะนำมาพิจารณาว่ามีการเคลื่อนไหวของวัตถุในภาพหรือไม่ โดยการคำนวณความแตกต่างระหว่าง frame ที่ติดกัน 2 frames โดยใช้สมการที่ 2

$$d(t, t-1) = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} \left| Y_t(i,j) - Y_{t-1}(i,j) \right|^2 \qquad \text{สมการที่ 2}$$

โดย $d(t, t-1)$ คือความแตกต่างระหว่าง frame ที่ t และ frame ที่ t-1 ส่วน $Y_t(i,j)$ คือค่าความเข้มแสงของข้อมูลภาพ Y plane ที่ตำแหน่ง i และ j โดยค่าสูงสุดของตำแหน่งคือ N

จากนั้นนำค่า $d(t, t-1)$ มาพิจารณา ถ้าความแตกต่างของทั้งสองมีค่ามากกว่าค่าคงที่ที่กำหนดขึ้น th จะถูกพิจารณาว่ามีวัตถุเคลื่อนไหวในภาพและถ้าต่ำกว่าค่าคงที่ที่กำหนดขึ้นจะถูกพิจารณาว่าไม่มีการวัตถุผ่านเข้ามาในframe นั้นๆ โดยใช้สมการที่ 3

$$motion = \begin{cases} 1 & \text{à}\acute{A}\times\text{è}\text{Í}(t, t-1) > th \\ 0 & \text{à}\acute{A}\times\text{è}\text{Í}(t, t-1) < th \end{cases} \qquad \text{สมการที่ 3}$$

Digital zoom

เมื่อพิจารณาว่ามีการเคลื่อนไหวของวัตถุในภาพแล้วและผู้ใช้มีการประสงค์ที่จะทำการ zoom วัตถุในภาพนั้น ขบวนการที่ทำการ zoom ภาพแสดงในรูปที่ 3 โดยในขบวนการนี้จะใช้ข้อมูลความแตกต่างของแต่ละจุดที่ได้จากขบวนการ motion detection $d(t, t-1)$ ในการพิจารณาขอบเขตของภาพที่จะทำการ zoom ขอบเขตใหม่ที่ได้คือขนาดของวัตถุที่ปรากฏในภาพ จากนั้นจะผ่านขั้นตอนการ interpolation เพื่อขยายขนาดของวัตถุให้เท่ากับขนาดที่ต้องการ โดยขบวนการ interpolation จะทำที่ข้อมูลภาพทั้ง Y, U, V planes

Contents

ในส่วนนี้เกี่ยวข้องกับการระบบสืบค้นข้อมูล โดย Contents ที่ใส่เข้าไปนี้เช่น วันที่ เวลา และรายละเอียดเพิ่มเติมในการอธิบายเหตุการณ์หรือภาพ จะถูกนำไปใช้ในขบวนการสืบค้นข้อมูลต่อไป โดยส่วนนี้ผู้ใช้จะกรอกข้อมูลที่ต้องการบันทึกให้กับระบบ จากนั้นระบบจะรวบรวมข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับวัน เวลา นำมาเก็บบันทึกไว้ที่หัว (header) ของข้อมูลภาพเพื่อความสะดวกในการสืบค้น โดยข้อมูลมีการจัดเรียงดังนี้คือ เริ่มต้นจากวัน, เดือน, ปี, เวลา, และข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม โดยมีการจัดเนื้อที่ในการเก็บดังนี้ 2 bytes สำหรับวัน, 2 bytes สำหรับเดือน, 2 bytes สำหรับปี, 4 bytes สำหรับเวลา, และ 30 bytes สำหรับข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม รวมเนื้อที่ทั้งหมดคือ 40 bytes โดย 40 bytes นี้จะถูกจัดเก็บไว้ที่ header ของข้อมูลภาพเคลื่อนไหวที่ถูกบันทึกในทุกๆ ช่วงเวลา 6 นาที ส่วนที่ 2 ส่วนสืบค้นข้อมูลภาพหลังทำการบันทึกข้อมูลภาพเรียบร้อยแล้ว ในกรณีที่ต้องการสืบค้นข้อมูลสามารถทำการสืบค้นโดยการใส่ Keyword (Query) ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้ง วันที่บันทึกข้อมูล เวลาที่บันทึกข้อมูล หรืออาจเป็นคำเฉพาะที่ต้องการสืบค้น เมื่อป้อน Keyword ให้กับระบบ retrieval system ระบบจะใช้ Keyword นั้นในการสืบค้นจาก Contents ที่ได้ทำการบันทึกร่วมไปกับภาพไว้ ทำให้การสืบค้นเป็นไปอย่างรวดเร็วและสะดวก ผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบค้นจะถูกแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์

ระบบการสืบค้นข้อมูลภาพ

รูปที่ 4 แสดงขบวนการทำงานของระบบสืบค้นข้อมูล ในขบวนการนี้ผู้ใช้จะใส่ข้อมูลที่ต้องการค้นหาอาจเป็น วัน เดือน เวลา หรือข้อมูลเสริม ข้อมูลเหล่านี้เรียกว่า query เมื่อระบบได้รับ query มาจากผู้ใช้ ระบบจะนำ query มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่เก็บอยู่ใน header ของข้อมูลภาพทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยจะเปรียบเทียบข้อมูลภาพตามหมวดหมู่ที่ต้องการสืบค้น เมื่อเสร็จขั้นตอนการเปรียบเทียบข้อมูลใดที่ให้เหมือนหรือคล้ายกับ query มากที่สุด จะถูกนำมาเป็นผลลัพธ์ของการสืบค้น

การแปลงมาตรฐานสีแบบ RGB ไปเป็นมาตรฐานสีแบบ YUV

ในรูปที่ 5 แสดงขบวนการแปลงมาตรฐานสีแบบ YUV ไปเป็นมาตรฐานสีแบบ RGB โดยเริ่มจากข้อมูลภาพที่ถูกบีบอัดไว้ จะเป็นมาตรฐานสี YUV ที่มีขนาดของแต่ละ plane สีไม่เท่ากันคือ NxN สำหรับ Y และ N/2xN/2 สำหรับ U และ V ดังนั้น U และ V จะต้องผ่านขบวนการ upsampling และ filtering ด้วยอัตรา 2:1 ทั้งในแนวตั้งและแนวขวาง โดยใช้ filter ดังนี้ h = {1, 3, 3, 1} ทำให้ข้อมูลภาพ YUV แต่ละ plane มีขนาด NxN จากนั้นภาพ YUV จะถูกแปลงไปเป็นมาตรฐานสี RGB โดยใช้สมการการที่ 4

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.402 \\ 1 & -0.34413 & -0.71414 \\ 1 & 1.772 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y \\ U \\ V \end{pmatrix}$$ สมการที่ 4

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนที่กล่าวไว้ข้างต้น

บทสรุปการประดิษฐ์

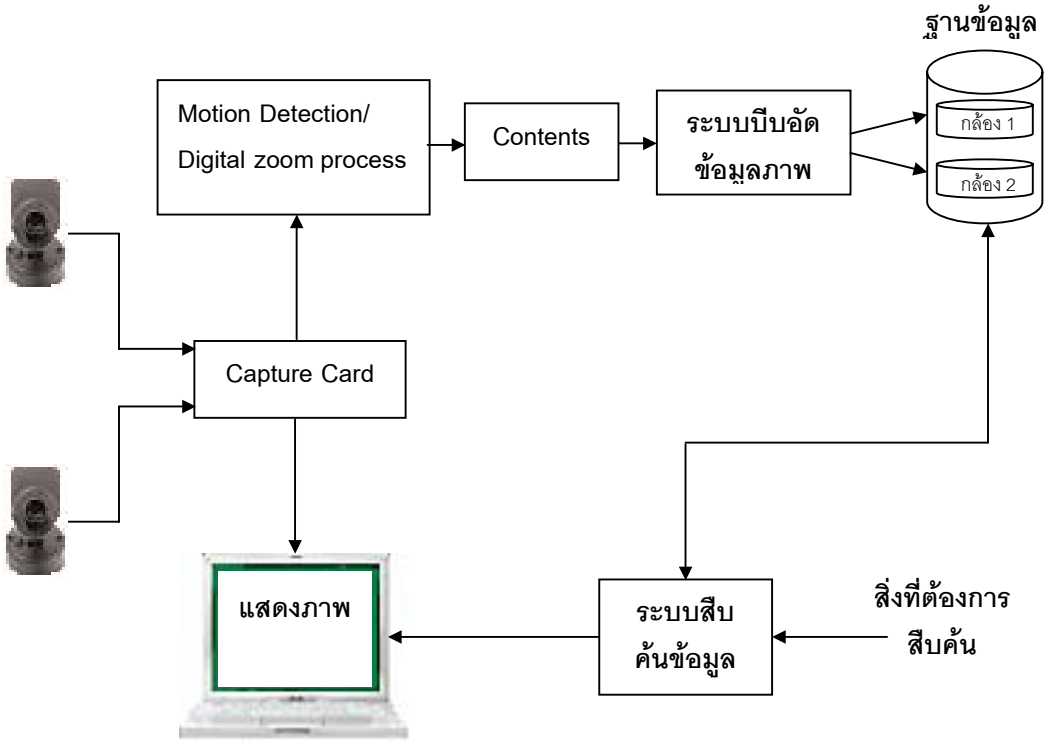
ระบบตรวจตราความปลอดภัยชนิดบันทึกข้อมูลภาพที่พัฒนาขึ้น เป็นระบบที่บันทึกภาพลง Hard disk ด้วยระบบดิจิตอล ทำให้สะดวกและได้ภาพที่มีคุณภาพคมชัด นอกจากนี้มีการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโดยเสริม Motion Detection, Digital Zoom และระบบการสืบค้นที่มีประสิทธิภาพ ทำให้การบันทึกภาพและการสืบค้นสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

ข้อถือสิทธิ

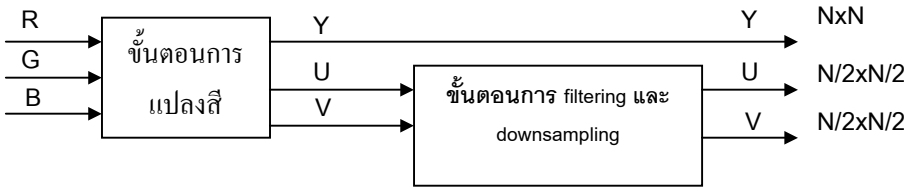
1. ระบบตรวจตราความปลอดภัยชนิดบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอล มีลักษณะพิเศษคือประกอบด้วย
   - ระบบการบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอลที่ทำการบันทึกข้อมูลภาพลงบนสื่อกลางเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์
   - ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวเพื่อกำหนดว่าระบบจะทำการบันทึกภาพหรือไม่
   - ระบบดึงภาพเข้าและออกแบบดิจิตอล
   - กระบวนการบีบอัดข้อมูล
   - กระบวนการสืบค้นข้อมูลภาพที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลด้วยเทคโนโลยีการสืบค้นข้อมูลแบบ Text-based search
2. ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวดังกล่าวในข้อถือสิทธิที่ 1 ใช้วิธีการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสัญญาณภาพที่ติดกันในปริมาณที่กำหนด หากพบว่ามีปริมาณความแตกต่างดังกล่าวเกินจากที่กำหนดไว้จะถือว่ามีการเคลื่อนไหวของวัตถุและระบบจะทำการบันทึกข้อมูลภาพ
3. ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวดังกล่าวในข้อถือสิทธิที่ 1 จะส่งพิกัดตำแหน่งของวัตถุที่เคลื่อนที่ เพื่อให้หน่วยประมวลผลทำการพิจารณาในการเลือกที่จะทำการบันทึกเฉพาะบริเวณที่วัตถุอยู่โดยใช้ระบบดึงภาพเข้าและออกแบบดิจิตอลดังกล่าวไว้ในข้อถือสิทธิที่ 1
4. ระบบดึงภาพเข้าและออกแบบดิจิตอลดังกล่าวไว้ในข้อถือสิทธิที่ 1 จะทำการกำหนดขอบเขตการบันทึกภาพซึ่งจะขึ้นอยู่กับข้อมูลพิกัดของวัตถุที่เคลื่อนไหวซึ่งข้อมูลพิกัดดังกล่าวจะได้จากระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวดังกล่าวในข้อถือสิทธิที่ 1-3
5. กระบวนการบีบอัดข้อมูลจะทำการลดขนาดข้อมูลรูปภาพและเก็บไว้ในสื่อกลางเก็บข้อมูลดังกล่าวในข้อ 1
6. ระบบตรวจตราความปลอดภัยชนิดบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอล จะทำการเก็บข้อมูล เวลา, วัน, เดือน และปี ของการบันทึกข้อมูล โดยข้อมูลนี้จะถูกเก็บไว้ที่ header ของข้อมูลภาพนั้นๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการสืบค้นข้อมูล
7. ระบบตรวจตราความปลอดภัยชนิดบันทึกข้อมูลภาพแบบดิจิตอล จะทำการเก็บข้อมูลแบบตัวอักษรเพื่ออธิบายภาพและข้อมูลนี้จะถูกเก็บไว้ที่ header

8. กระบวนการสืบค้นข้อมูลภาพที่เก็บไว้ใน ฐานข้อมูลด้วยเทคโนโลยีการสืบค้นข้อมูลแบบตัวอักษร(Text-based search) โดยสามารถใช้คำสำคัญ (Keyword) ในการตรวจค้นข้อมูล วัน, เดือน, ปี, เวลาที่บันทึก ดังกล่าวในข้อถือสิทธิที่ 6
9. กระบวนการสืบค้นข้อมูลภาพที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลด้วยเทคโนโลยีการสืบค้นข้อมูลแบบตัวอักษร (Text-based search) โดยสามารถใช้คำสำคัญ Keyword ในการตรวจค้นข้อมูลแบบตัวอักษรดังกล่าวในข้อถือสิทธิที่ 7

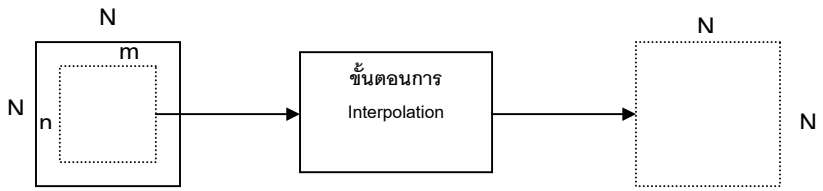
รูปเขียน



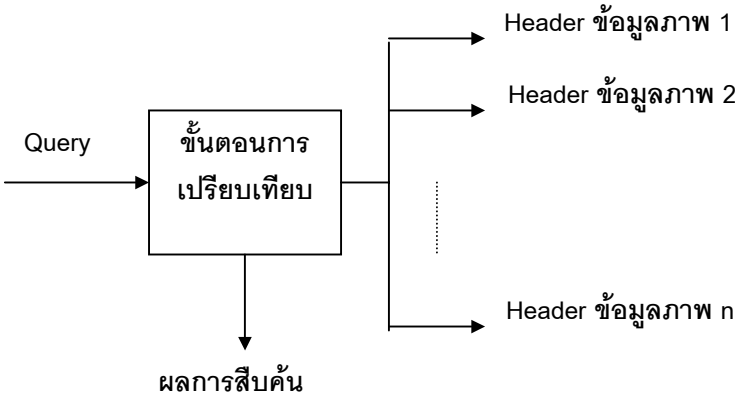
รูปที่ 1



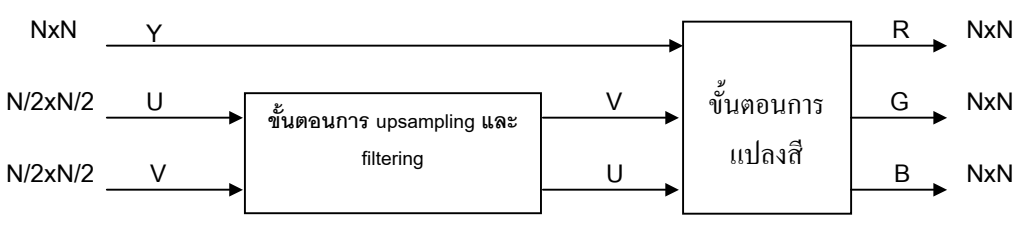
รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4



รูปที่ 5