جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بابل

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم الرياضيات

نظرية استرجاع الصور

بحث تخرج مقدم الى كلية التربية للعلوم الصرفة

وهو نيل من متطلبات درجة البكالوريوس

اعداد الطالبة **اشراف**

حنان محمد كاظم **د لميس حمود السعدي**

١٤٤٤هـ **٢٠٢٣م**

بسم الله الرحمن الرحيم

ولولا فضل الله عليك ورحمته لهمت طائفة منهم أن يضلوك وما يضلون إلا أنفسهم وما يضرونك من شيء وأنزل الله عليك الكتاب والحكمة وعلمك ما لم تكن تعلم وكان فضل الله عليك عظيما

صدق الله العظيم

سورة النساء ١١٣

اهداء

إلى صاحب السيرة العطرة، والفكر المُستنير

فلقد كان له الفضل الأوَّل في بلوغي التعليم العالي

والدي الحبيب، أطال الله في عُمره

إلى من وضعتني على طريق الحياة، وجعلتني رابط الجأش،

وراعتني حتى صرت كبيرًا

أمي الغالية، طيَّب الله ثراها

إلى إخوتي؛ من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات والصعاب

إلى جميع أساتذتي الكرام؛ ممن لم يتوانوا في مد يد العون لي

الى روح المرحوم اخي الى روحه الطاهرة

المحتوى	الصفحة
الفصل الاول	٥-٨
المقدمة	٦-٧
الهدف	٨
الفصل الثاني	٩-٢٤
هندسة أنظمةCBIR	١٠
تركيب الصورة	١١-١٧
أنظمةCBIR	١٧-١٩
هياكل الفهرسة	١٩-٢٠
تدابير الفعالية	٢٠-٢١
تفاعل المستخدم في أنظمة__CBIR	٢٢
مواصفات الاستعلام	٢٢
تصور النتيجة	٢٢-٢٤
الاستنتاجات لاسترجاع الصور المعتمدة على المحتوى	٢٤
المصادر	٢٥

الفصل الاول

١-١ المقدمة

أتاحت التطوا رت في تقنيات تخزين البيانات والحصول على الصور إنشاء مجموعات بيانات كبيرة للصور. من أجل التعامل مع هذه البيانات من الضروري تطوير أنظمة معلومات مناسبة لإدارة هذه المجموعات بكفاءة. يعد البحث عن الصور من أهم الخدمات التي تحتاج إلى دعم من هذه الأنظمة. بشكل عام تم تطبيق طريقتين مختلفتين للسماح بالبحث في مجموعات الصور: أحدهما يعتمد على الصورة النصية والآخر يعتمد على Medatada

معلومات محتوى الصورة. يعتمد أسلوب الاسترجاع الأول على إرفاق البيانات الوصفية النصية بكل صورة ويستخدم تقنيات استعلام قاعدة البيانات التقليدية لاستردادها بالكلمات الرئيسية لكن تتطلب هذه الأنظمة شرحًا توضيحيًا سابقًا لصور قاعدة البيانات ، وهي مهمة شاقة للغاية وتستغرق وقتًا طويلاً. علاوة على ذلك

عادة ما تكون عملية التعليقات التوضيحية غير فعالة لأن المستخدمين ، بشكل عام ، لا يقومون بعمل التعليق التوضيحي بطريقة منهجية. في الواقع ، يميل المستخدمون المختلفون إلى استخدام كلمات مختلفة لوصف نفس خاصية الصورة. يؤدي نقص التنظيم في عملية التعليقات التوضيحية إلى تقليل أداء البحث عن الصور المستند إلى الكلمات الرئيسية. تمت معالجة أوجه القصور هذه من خلال ما يسمى أنظمة استرداد الصورا CBIR القائمة على المحتوى في هذه الأنظمة

تُستخدم خوارزميات معالجة الصور عادةً ما تكون تلقائية لاستخراج متجهات الميز ات التي تمثل خصائص الصورة مثل اللون والملمس والشكل. في هذا النهج ، من الممكن استرداد الصور المشابهة للصورة التي اختارها المستخدم استعلام على حدة

تتمثل إحدى المزايا الرئيسية لهذا النهج في إمكانية عملية الاسترجاع التلقائي ، على عكس الجهد المطلوب البحث في قواعد البياناتCBIR لاضافة تعليق توضيحي للصور. يتضمن

إنشاء أنظمة (CBIR البحث ومعالجة الصور معالجة المشكلات التي تختلف من مشكلات التخزين إلى واجهات المستخدم الودية الصور معقدة بشكل خاص لإدارت

إلى جانب الحجم الذي تشغله ، يعد الاسترجاع مهمة تعتمد على التطبيق والسياق إنها تتطلب ترجمة تصو ا رت المستخدم عالية المستوى إلى ميزات صورة منخفضة المستوى وهذا ما يسمى بمشكلة "الفجوة الدلالية" علاوة على ذلك ، فإن فهرسة الصور ليست مجرد مسألة معالجة سلسلة وهي حالة قواعد البيانات النصية القياسية لفهرسة الميزات المرئية ، من الشائع استخدام القيم العددية للميزات ثم تمثيل الصورة أو الكائن كنقطة في فضاء ذي أبعاد تعتبر تقنيات الفهرسة متعددة

الأبعاد ومقاييس التشابه الشائعة عوامل يجب أخذها في الاعتبار. في هذا السياق ، تتمثل التحديات الرئيسية التي نواجهها في تحديد هياكل الفهرسة لتسريع استرجاع الصور ومواصفات الاستعلام ككل. علاوة على ذلك ، تعتمد معالجة الاستعلام أيضًا على الجوانب المعرفية المتعلقة بالتفسير المرئي. تساهم العديد من المشكلات الأخرى لغات الاستعلام واستخراج البيانات في جذب علماء الكمبيوتر إلى هذا المجال. تهدف هذه الورقة إلى التعريف بالمشكلات والتحديات المتعلقة بإنشاء أنظمة CBIR لوصف الحلول والتطبيقات الحالية ، ولتقديم أحدث الأبحاث الموجودة في هذا المجال. تقدم هذه المقالة المفاهيم الأساسية لنطاق CBIR

١ـ ٢ الهدف

الهدف هو دعم استرجاع الصور بناءً على خصا ئص المحتوى على سبيل المثال ، الشكل واللون والملمس(، وعادةً ما يتم ترميزها في ناقلات الميزات. تتمثل إحدى المزايا الرئيسية لنهج CBIR في إمكانية عملية الاسترداد التلقائي ، بدلاً من النهج التقليدي القائم على الكلمات الرئيسية ، والذي يتطلب عادةً شرحًا توضيحيًا سابقًا شاقًا للغاية ويستغرق وقتًا طويلاً لصور قاعدة البيانات. تم استخدام تقنية CBIR في العديد من التطبيقات مثل التعرف على بصمات الأصابع وأنظمة معلومات التنوع البيولوجي والمكتبات الرقمية ومنع الجريمة والطب وغيرها. تهدف هذه الورقة إلى التعريف بالمشكلات والتحديات المتعلقة بإنشاء أنظمة CBIR ، لوصف الحلول والتطبيقات الحالية

الفصل الثاني

٢-١ هندسة أنظمةCBIR

يوضح الشكل ١ معمارية نموذجية لنظام استرجاع الصور القائم على المحتوى. اثنين يتم دعم الوظائف الرئيسية: إدخال البيانات ومعالجة الاستعلام.

لنظام الفرعي لإدخال البيانات مسؤول عن استخراج الميزات المناسبة من الصور وتخزينها في قاعدة بيانات الصور انظر الوحدات والأسهم المتقطعة هذا عادة ما يتم تنفيذ العملية خارج الخط. معالجة الاستعلام ، بدورها ، منظمة على النحو التالي: الواجهة تسمح للمستخدم

حدد استعلامًا عن طريق نمط الاستعلام ولتخيل الصور المتشابهة المسترجعة. التستخرج وحدة معالجة الاستعلام متجه المعالم من نمط استعلام

وتطبق مقياسًا مثل المسافة الإقليدية لتقييم التشابه بين صورة الاستعلام و صور قاعدة البيانات. بعد ذلك ، يقوم بترتيب صور قاعدة البيانات

بترتيب تنازلي للتشابه مع صورة الاستعلام وإعادة توجيه الصور الأكثر تشابهًا إلى وحدة الواجهة. لاحظ أن غالبًا ما تتم فهرسة صور قاعدة البيانات وفقًا لمتجهات الميزات الخاصة بها باستخدام هياكل مثل

مثل M-tree أوSlim-tree لتسريع عملية الاسترجاع وحساب التشابه. لاحظ أن كلاً من وظيفتي إدخال البيانات ومعالجة الاستعلام

تستخدمان وحدة استخراج متجه الميزات.

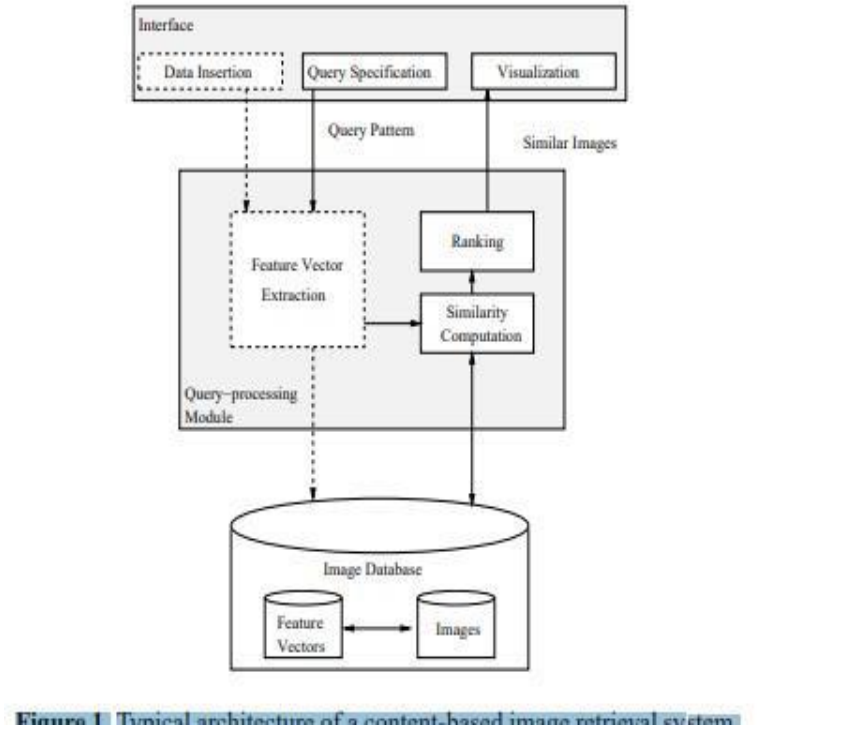
٢-٢ تركيب الصورة

١. خوارزمية استخراج لتشفير ميزات الصورة في متجهات الميزات

٢. مقياس تشابه للمقارنة صورتين .مقياس التشابه هو دالة مطابقة ، والتي تعطي درجة التشابه لزوج معين من الصور كما هو موضح بواسطة متجهات السمات ، والتي يتم تعريفها غالبًا على أنها دالة عكسية للمسافة(على سبيل المثال ، إقليدية)، أي كلما ا زدت قيمة المسافة ، قل تشبه الصور.

أكثر رسميا:

التدفقات هي تسلسل عناصر من نوع تعسفي(على سبيل المثال ، بتات ، أحرف ، صور ،إلخ .). التدفق هو تسلسل مجاله المشترك هو مجموعة غير فارغة . دفق صورة(أو مجرد صورة)



الشكل . 1 الهندسة المعمارية النموذجية لنظام استرجاع الصور المستند إلى المحتوى.

DI •هي مجموعة محدودة من وحدات البكسل(النقاط فيN

nهي وظيفة يتم تعيينها لكل بكسل p في DI متجهًا ∈ R (p) I ~

مثال ،∈ R (p) I ~

3عندما يتم تخصيص لون في نظام RGB إلى بكسل.)متجه الميزة vI ~ لصورة ما يمكن اعتباره نقطة في. R ^

v1)، v2 ، ... ، vn (، حيث n هي بُعد المتجه.

ومن الأمثلة على نواقل السمات الممكنة الرسم البياني الملون ، وهو فركتلي متعدد النطاقات ومجموعة من معاملات فورييه .] [يقومون بتشفير خصائص الصورة بشكل أساسي ، مثل اللون والشكل والملمس .لاحظ أن أنواعًا مختلفة من متجهات المي ا زت قد تتطلب وظائف تشابه مختلفة .يتم تعريف واصف محتوى الصورة البسيط(باختصار ، واصف الصورة D)على أنهa

nهي دالة تستخرج متجه الميزة vI ~ من الصورة^

n → R هي دالة تشابه(على سبيل المثال ، بناءً على مقياس المسافة)

يحسب التشابه بين صورتين على أنه معكوس المسافة بينهما

نواقل السمات المقابلة لها.

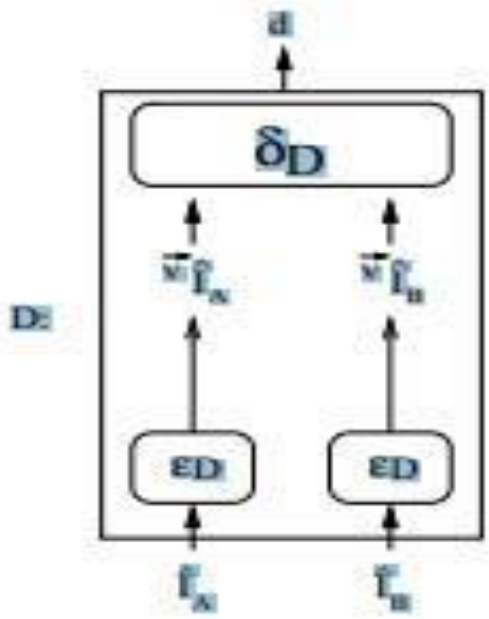
يوضح الشكل 2 استخدام واصف بسيط D لحساب التشابه بين

^صورتان ^ IA و . IB أولاً ، يتم استخدام خوارزمية الاستخ ا رج ϙD لحساب الميزة ناقلاتA^vI ~

~ vIˆBو

المرتبطة بالصور .بعد ذلك ، يتم استخدام دالة التشابهD δ

تحديد قيمة التشابه د بين الصور .في النهاية ، يمكن أن تكون الواصفات المتعددة مجتمعة في واصف معقد ، قادر على ترميز خصائص متعددة للصور في نفس الوقت



الشكل .2 استخدام واصف بسيط D لحساب التشابه بين الصور.

2.2.2مواصفات الاستعلام وتصور النتيجة تمثيل مفاهيمي لتتجسد الحاجة إلى معلومات المستخدم في مواصفات الاستعلام .مواصفات الاستعلام س هي مجموعة Hq)} = Q ، Contentsq، }) Pq ، حيث Vq)) = Hq ، (Eq ، Lq ،) Fq هي بنية(أي ، رسم بياني

موجه مع الرؤوس Vq والحواف Eq ، جنبًا إلى جنب مع التسميات Lq ووظيفة وضع العلامات Fqعلى الرسم البياني] للحصول على التفاصيل)، يتضمن Contentsq العناصر الرقمية وجميع

تدفقاتها ، و Pq هي وظيفة تعيين. Pq: Vq → Contentsq

تم استخدام فكرة التمثيل المفاهيمي لاحتياجات المستخدم من المعلومات في لتعريف خدمة البحث ، ومع ذلك ، لم يتم تعريفها رسميًا .التعريف الرسمي تم تقديم التمثيلات المفاهيمية لاحتياجات معلومات المستخدم

مثال على مواصفات الاستعلام هو Hq) = q :، Contentsq ، . Q ∈ (Pq على سبيل المثال q :هي صورة تحتوي على

خمس صور فرعية مرتبطة مكانيًا(كائنات .)مستخدم يريد العثور على بعض الصور المشابهة لصورة موجودة كما هو موضح في الشكل(3 أ .)وهكذا ،= q Vq)) ،(Eq ، Lq ، (Fq ، Contentsq،) Pq ، حيث Vq = v1 ، v2 ، v3 ، v4 ، v5 ، Eq = e1 ، e2، e3 ، e4 ، e5 ، R :dD •

تكون مجموعة من جميع مجموعات فرعية من. C

اجعل Vspa عبارة عن مساحة متجهية وتكون Base مجموعة

من نواقل الأساس في . Vspa لنفترض أن } V isualM { مجموعة من العلامات المرئية (مثل النقاط والخطوط والمساحات وحدات التخزين والحروف الرسومية)و } V isualMP { عبارة عن مجموعة من الخصائص المرئية(مثل الموضع والحجم و الطول وال ا زوية والمنحدر واللون والمقياس الرمادي والملمس والشكل والرسوم المتحركة والوميض والحركة) المرئية علامات.

عملية التصور OPviz عبارة عن مجموعة من الوظائف V isualM ap1} = OPviz ،

V isualM ap1: 2C → Vspa ، حيث يربط V isualM ap3 { ،V isualM ap2
مجموعة من الكائنات الرقمية بمجموعة

من النواقل ؛ V isualM ap2: 2C → V isualM يربط مجموعة من الرقمية

كائنات ذات نوع من العلامات المرئية ؛ V isualM ap3: Base → V isualMP يربط أساسًا

متجه مع خاصية بصرية لعلامة بصرية

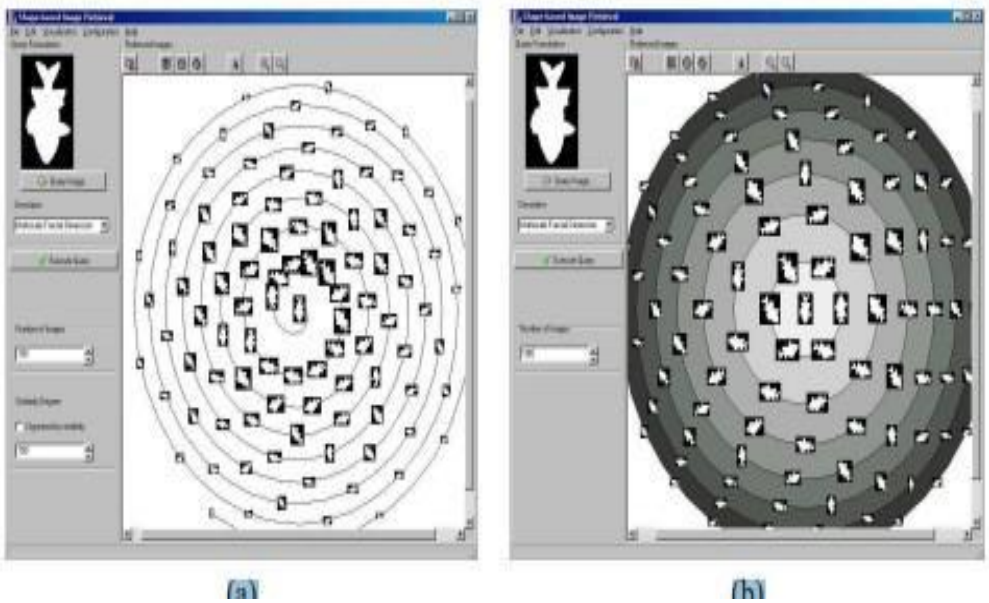
يوضح الشكل 4 مثالين لاستخدام OPviz لتصور النتائج في شكل قائم على الشكل نظام استرجاع الصور يتم تعيين كل صورة من الصور المعادة إلى متجه في متجه سبا الفضاء V عن طريق الوظيفة . V isualM ap1 أعادت خرائط V isualM ap2 الصور إلى بصمات الأصابع.

في الشكل(4 أ)، الدالة′ V isualM ap

يستخدم لتقديم الصور الأكثر تشابهًا .هذا تقوم الوظيفة بوضع صورة الاستعلام في المركز ، وتملأ خطًا حلزونيًا بالصور المسترجعة على مسافات منتظمة ، بترتيب تنازلي لتشابهها مع صورة الاستعلام [في

الشكل(4 ب)دالة′ V isualM ap

٣ يستخدم لتقديم الصور الأكثر تشابهًا في المركز خواتم .في هذه الحالة ، تمتلئ الحلقات من الحلقة الداخلية إلى الحلقة الخارجية ، وفقًا لترتيب الصور



(أب)الشكل(. 4 أ)نهج حلزوني(.ب)نهج الحلقات المركزة.

2.2.3خدمة جمع الصور والبحث عن الصور مجموعة الصور ImgC هي ملف

tuple (C، Simgdesc) ، حيث C عبارة عن مجموعة) و Simgdesc هي مجموعة من رواصفات الصورة .خدمة البحث عن الصور القائمة على المحتوى هي مجموعة من سيناريوهات البحث sc1 { ، sc2 ، } sct . . . ، حيث كل سيناريو sci هو تسلسل الأحداث ، و ei لكل حدث يرتبط مع وظيفة OPs المحددة على النحو التالي:

$$OPs: (Q \times C) \times Sims \rightarrow 2$$

المحتويات ، حيث (q ∈ Q ، Sims = OPq | (ido ∈ C ، ido) ،

وحيث $OPq: Q \times C \rightarrow R$ هي دالة مطابقة تربط رقمًا حقيقيًا بها

$q \in Q$وكائن رقمي معرّف .C ∋ يعتمد حساب OPq على استخدام المناسب

واصفات الصور(على سبيل المثال ، خوارزميات الاستخراج وحساب المسافة)المحددة في جمع الصور . ImgC نطاق وظائف OPs هو المحتويات المرتبطة بمجموعة . ImgC بينما م تعريف OPq لوظيفة التشابه في النتائج المسترجعة لم تكن كذلك محددة هناك .نحن نعتبر النتائج المسترجعة(مجموعة فرعية من)المحتويات .لاحظ أنه يمكن تطبيق OPviz على نتيجة . OPs بهذا المعنى ، يمكن اعتباره على أنه الحدث الأخير لخدمة البحث عن الصور القائمة على المحتوى.

٢-٣ أنظمةCBIR

تم اقتراح العديد من أنظمة CBIR مؤخ اً ر .على الرغم من أن القليل منها أصبح منتجات تجارية ، تم اقت ا رح العديد من أنظمة CBIR كنموذج أولي للبحث ، يجري تطويرها في الجامعات والمختبرات البحثية.

(QBICالاستعلام عن طريق محتوى الصورة IBM)، كتاب الصور تم تطويره بواسطة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT (، Chabot ، Netra ، و VisualSEEK يسمح بالاستعلام

حسب محتوى الصورة .بعد ذلك ، تم وصف بعضها. يدمج Chabot استرداد محتوى الصورة بناءً على معلومات اللون مع الاستعلامات المستندة إلى النص .تسمح واجهته للمستخدم بالبحث عن قاعدة بيانات الصور وتحديثها .هذا النظام لا يتضمن واصفات النسيج والشكل.

تم تطوير نظام(QBIC الاستعلام عن طريق محتوى الصورة)بواسطة شركة آي بي إم يستخدم حاضنة قطر للأعمال اللون والشكل والملمس لاسترداد قواعد بيانات الصور .تتبع مواصفات الاستعلام نموذج الاستعلام عن طريق المثال .يمكن للمستخدم رسم شكل ، وتحديد الألوان ، والإشارة إلى توزيعات الألوان ،

أو مواد محددة مسبقًا.يستخدم هذا النموذج الأولي اللون والملمس والشكل والموقع المكاني لمناطق الصورة المقسمة إلى استرجاع صور مماثلة من قاعدة بيانات.

في الآونة الأخيرة تقديم نظام . PicHunter في هذا النظام بايزي يتم استخدام إطار العمل لنمذجة احتياجات المستخدم أثناء صياغة الاستعلام .بنهج مختلف يصف نظام استرجاع الصور بناءً على مناطق الاهتمام ، أي المناطق التي تحتوي على كائنات ذات صلة بصورة معينة .نظام آخر لاسترجاع الصور على أساس المنطقة هو Blobworldفي هذا النظام ، يتم تجميع وحدات البكسل وفقًا للون والملمس ملكيات .من المفترض أن تمثل هذه المجموعات محتوى الصورة .يمكن العثور على وصف أكثر اكتمالاً لأنظمة CBIR الموجودة في 3.3 مكون البحث عن الصور المستند إلى المحتوىCBISC حل آخر تم اعتماده مؤخ اً ر لبناء أنظمة CBIR يعتمد على استخدام عناصر .على سبيل المثال ، يوفر مكون البحث عن الصور المستند إلى المحتوىCBISC محرك بحث سهل التثبيت للاستعلام عن الصور حسب المحتوى .يمكن تصميمه بسهولة من أجل مجموعة معينة من قبل خبير المجال ، الذي يجري مجموعة محددة بوضوح من التجارب التجريبية .وهو يدعم استخدام أنواع مختلفة من واصفات الصور القائمة على المتجهات(متري وغير متري واصفات اللون والملمس والشكل ؛ مع هياكل بيانات مختلفة لتمثيلها ناقلات السمات والتي يمكن اختيارها بناءً على التجربة التجريبية ، ثم دمجها بسهولة لتحقيق فعالية أفضل.

إلى جانب ذلك ، فإنه يحتوي على هيكل مؤشر متري لتسريع عملية البحث ، والتي يمكن تهيئتها بسهولة لمجموعات الصور المختلفة.

يعد مكون المكتبة الرقمية المفتوحة ODL (التابع ل CBISC أحد مباد ا رت الأرشيفات المفتوحة

OAI مثل مكون البحث الذي يهدف إلى دعم الاستفسارات حول محتوى الصورة .كما في - بروتوكولOAI ، يتم تقديم الاستعلامات عبر طلبات بروتوكول نقل النص التشعبHTTP

ومع ذلك ، تم تعميم هذا على بروتوكول) XOAI) OAI الممتد للبحث عن الصور ، ذلك يناسب إطار عملODL كما هو معتاد مع بروتوكولات XOAI ، يتم تحديد كل طلب مضيف الإنترنت لخادم HTTP ويعطي قائمة بأزواج المفتاح والقيمة .طلبان خاصان "(الأفعال)" يدعمها مكون بحث الصور هذا

ListDescriptors-1 . يستخدم هذا الفعل لاسترداد قائمة واصفات الصور التي يدعمها CBISC . لا توجد حجج مطلوبة لهذا الفعل .

GetImages-2 . يستخدم هذا الفعل لاسترداد مجموعة من الصور من خلال م ا رعاة الخاصة بهم محتويات .تحدد الوسيطات المطلوبة صورة الاستعلام والواصفات الم ا رد استخدامها و نوع من الاستعلام .يدعم CBISC نوعين من الاستعلامات :استعلام K أقرب جي ا رن ال KNNQ والاستعلام عن النطاق(RQ)

٤-٢ هياكل الفهرسة

لا يقتصر الأمر على الفعالية ولكن أيضًا الكفاءة(تقاس من حيث الاسترداد) timeيجب أن يؤخذ في الاعتبار أثناء تصميم أنظمة . CBIR عادة ، تعتمد استراتيجيات البحث السريع على استخدام أنظمة

الفهرسة الفعالة .ومع ذلك ، كما أشرنا سابقًا ، عادة ما يتم تمثيل الصور كنقاط في مساحات عالية الأبعاد .في هذا السيناريو ، يتم تنفيذ مخططات الفهرسة التقليدية مثل الأساليب المعتمدة على أشجار جيد بشكل معقول لعدد صغير من الأبعاد ، وأداء ضعيف .هذه الظاهرة يسمى "لعنة الأبعاد ."أحد الأساليب الشائعة المستخدمة لمعالجة هذه المشكلة هو تطبيق تقنيات تقليل الأبعاد ، مثل المكون الرئيسي التحليل) PCA (، ثم استخدام بنية فهرسة تقليدية متعددة الأبعاد.

يشمل مجال البحث المهم الآخر التحقيق في طرق الوصول المتري (مام MAM .)هي فئة من طرق الوصول) AM (تُستخدم لإدارة كميات كبيرة من تسمح البيانات المترية بعمليات الإد ا رج والحذف والبحث تعريف هذه الفهرسة النهج تعتمد على استخدام الفضاء المتري .الفضاء المتري هو زوج O (،) d ، حيثO يشير إلى مجال مجموعة من الكائنات O1) = O ، O2 ، .. ،) On ، و d هي مسافة مترية

بالخصائص التالية) 1 (:التناظر O1) d (، O2) = d (O2 ، ((O1 ،) ii) الإيجابية> 0 (

د O1 (، < (O2 ، O2 = 6 O1 و O1) d ،) 0 = (O2 ، و) 3 (عدم مساواة المثلث(د (O3 ≤)،O1

د O1 (، O2) + d (O2 ، ((. ، O2) O3 تشمل أمثلة MAMs ، من بين أمور أخرى ، M-tree و الشجرة النحيلة

٢-٥ تدابير الفعالية

تختلف واصفات الصور باختلاف مجال التطبيق ومتطلبات الخبراء وهكذا ، في من أجل تحديد واصفات الصور المناسبة(المستخدمة في الاستخراج وحساب المسافة الخوارزميات)، يجب على الخبراء إجراء مجموعة من التجارب لتقييمها من حيث الفعالية لمجموعة معينة من الصور .تقييم الفعالية مهمة معقدة للغاية

تتضمن أسئلة تتعلق بتعريف مجموعة من الصور ، مجموعة من صور الاستعلام ، مجموعة من الصور ذات الصلة لكل صورة استعلام ، وقياسات استرجاع مناسبة.

عادة ما يعتمد تقييم واصفات الصور وأنظمة CBIR نموذج الاستعلام عن طريق المثال (QBE.يعتمد هذا النموذج ، في سياق استرجاع الصور ، على توفير صورة كمدخلات ، واستخراج ميزاتها المرئية(على سبيل المثال ، معالم الكنتور)، والقياس المسافة بين صورة

الاستعلام والصور المخزنة في قاعدة بيانات الصور ، وأخيرا ترتيب الصور بترتيب متزايد من بعدها عن صورة الاستعلام(التشابه .)نظرا لأن كل واصف يمثل صورة على أنها" نقطة " في المقياس المقابل استرجاع الصور المعتمد على المحتوى :النظرية والتطبيقات الفضاء ، ستكون فعاليته أعلى حيث توجد مجموعات منفصلة من الصور ذات الصلة الفضاء المتري وكلما كانت المجموعات أكثر إحكاما في الفضاء المتري ، ستكون أعلى

متانة واصف الصورة فيما يتعلق بزيادة عدد الفئات. لذلك ، يجب أن يتضمن مقياس الفعالية "الجيد "مفهوم القابلية للفصل ، و ربما مفهوم القدرة المدمجة من أجل المتانة .بشكل أكثر رسمية ، تشير قابلية ضغط الواصف إلى ثباته في خصائص الكائن التي تنتمي إلى نفس الشيء class، بينما تشير القابلية للفصل إلى قدرتها التمييزية بين الأشياء التي تنتمي إليها فئات متميزة بينما تستخدم هذه المفاهيم بشكل شائع لتحديد مقاييس الصلاحية في التحليل العنقودي ، يبدو أنها لم تحظ باهتمام كبير في أدبيات أنظمة CBIR ، حيث يعد Precision × Recall أحد أكثر مقاييس الفعالية استخدامًا منحنى الدقة مقابل الاسترجاع) P × R (هو مقياس التقييم الأكثر شيوعً ا المستخدم فيCBIR اِختِصاص .يتم تعريف الدقة على أنها جزء من الصور المستردة ذات الصلة باستعلام.

في المقابل ، يقيس الاسترجاع جزء الصور ذات الصلة التي تم استردادها .أ الاسترجاع هو وظيفة غير متناقصة للرتبة ، بينما يمكن اعتبار الدقة كدالة ل تذكر بدلا من الت رتيب .بشكل عام ، يشير المنحنى الأقرب إلى أعلى الرسم البياني إلى الأفضل أداء. الاستدعاء التدبير في × تمت مناقشة الفعالية في استرجاع الصور فيما يتعلق بالدقة ، حيث تم اقتراح القابلية للفصل متعدد النطاقات باعتبارها أكثر ملاءمة قياس الفعالية .تتضمن أمثلة مقاييس الفعالية الأخرى منحنى الاسترجاع ، المتوسط الدقة ، ومتوسط معدل الاسترجاع المعدلANMRR

٢-٦ تفاعل المستخدم في أنظمة__CBIR

من وجهة نظر المستخدم ، توفر أنظمة CBIR مرونة أكبر في تحديد الاستعلامات من تلك القائمة على البيانات الوصفية .من ناحية أخرى ، فإنها تمثل تحديات جديدة .الأول هو كيفية مساعدة المستخدمين في عملية تحديد الاستعلام .مشكلة أخرى هي زيادة المعلومات كيفية تقديم النتيجة إلى المستخدم بطريقة هادفة .المسألة الثالثة هي مسألة تقديم- مستخدمين لديهم أدوات للتفاعل مع النظام من أجل تحسين استعلامهم .يقدم هذا القسم لمحة موجزة عن النهج الحالية التي تعالج هذه المشاكل.

٢-٧مواصفات الاستعلام

تم إنشاء العديد من آليات الاستعلام لمساعدة المستخدمين على تحديد معلوماتهم يحتاج .

.Asladogan et alقدم قائمة بإستراتيجيات الاستعلام الممكنة التي يمكن استخدامها في أنظمة . CBIR تتضمن هذه القائمة ، على سبيل المثال ، استعلام سمة مرئي بسيط ، استعلام تركيبة مميزة ، استعلام ميزة مترجم ، استعلام عن طريق المثال ، استعلام عن سمة محدد من قبل المستخدم ، كائن استعلام العلاقة واستعلامات المفاهيم .على سبيل المثال ، في حالة مجموعة الميزات الاستعلام ، يمكن للمستخدم أن يطلب من النظام" استرداد الصور ذات اللون الأزرق والملمس المجرد ، حيث يكون لكل من الخاصيتين نفس الوزن." يتم إجراء تمييز آخر بناءً على ما إذا كان المستخدم يبحث عن فئة مماثلة عناصر إلى نمط استعلام معين "(بحث الفئة)"أو يبحث عن عنصر هدف معين "(البحث الهدف)"

٢-٨ تصور النتيجة

تعتمد تقنية عرض النتائج الأكثر شيوعًا على إظهار شبكة ثنائية الأبعاد(ثنائية الأبعاد)من إصدارات الصور المصغرة المصغرة الشبكة منظمة وفقًا لتشابه كل صورة مع نمط الاستعلام (على سبيل المثال من اليسار

إلى اليمين ، من أعلى إلى أسفل .)إنها مصفوفة n × m ، حيث يشغل الموضع الصورة المصغرة لنمط الاستعلام ، من قبل الأكثر تشابهًا به ، وهكذا .هذا يساعد في التصفح ، مما يسمح للمستخدمين ببساطة بمسح مجموعة صور الشبكة كما لو كانوا يقرؤون ملف نص ومع ذلك ، فإن هذا الأسلوب يعرض الصور المسترجعة بدرجات تشابه مختلفة على نفس المسافة المادية من استعلام الصورة :على سبيل المثال ، يتم عرض الصور على نفس المسافة المادية من نمط الاستعلام ، ولكن السابق يشبه إلى حد كبير

من الأخير .حاولوا تحسين هذه البنية المرئية من خلال دراسة خصائص التكبير لتحسين تصفح الصور. Rodden et al، بدوره ، تحقق مما إذا كان مفيدًا أن يكون لدى المستخدمين مجموعات من الصور المصغرة مرتبة وفقًا لتشابهها ، بحيث تكون الصور على حد سواء معا . يصفون تجارب لفحص ما إذا كانت قائمة على التشابه تساعد ترتيبات صور المرشح في اختيار الصورة. تحاول طرق العرض الأخرى مراعاة التشابه النسبي ليس فقط بين الاستعلام نمط وكل صورة مسترجعة ، ولكن أيضًا بين جميع الصور المسترجعة نفسها هذه المبادرات لها عيب أن الصور المتشابهة بصريا التي يتم وضعها بجانب

يمكن أن يبدو أن بعضهما البعض يندمجان أو يتداخلان في بعض الأحيان ، مما يجعلها أقل جاذبية مما لو

تم فصله ستان وآخرون وصف نظام استكشاف لقاعدة بيانات الصور ، والذي يتعامل معه باستخدام أداة لتصور قاعدة البيانات على مستويات مختلفة من التفاصيل بناءً على تقنية قياس متعددة الأبعاد .تجمع تقنية التصور هذه الصور المتشابهة الإد ا ركية معًا في تسلسل هرمي لمجموعات الصور .يمكن أن تتداخل الصور المسترجعة .توجد مشكلة التداخل أيضًا في قاعدة بيانات صور النينيو . في هذا السياق ، تيان يقترح مستعرض الصور المستند إلى(PCA تحليل المكونات الرئيسية)والذي يبحث في استراتيجات التحسين لضبط موضع الصور وحجمها لتقليل التداخل(تكبير الرؤية)مع الحفاظ على الإخلاص للمواقف الأصلية التي تدل على التبادل

التشابه. يوجد طريقتان من تقنيات التصور تعتمدان على الحلقات الحلزونية والمتحدة المركز لاستكشاف نتائج الاستعلام .تتركز هذه الهياكل المرئية على الحفاظ على تركيز المستخدم على صورة الاستعلام وعلى الصور المسترجعة الأكثر تشابهًا .تعمل هذه الإستراتيجات على تحسين العرض التقديمي التقليدي للشبكة ثنائية الأبعاد وتجنب تداخل الصور ، الذي يشيع وجوده في أنظمة. CBIR

٢-٩ الاستنتاجات لاسترجاع الصور المعتمدة على المحتوى

١- يجب تضمين استراتيجيات التصنيف في عملية استرجاع الصور .الفكرة هي تطبيق استرجاع الصور ثم تصنيف الصور الناتجة لتغيير ترتيبها .في في هذه الحالة ، يعمل المصنف كنهج تلقائي للتعليقات ذات الصلة.
٢- الحاجة إلى أدوات تستخرج الخصائص الدلالية تلقائيًا من الصور :استخراج المفاهيم عالية المستوى الموجودة في بيانات الوسائط المتعددة.
٣- تطوير خوارزميات دمج البيانات الجديدة لدعم النص القائم على المحتوى استرجاع يجمع معلومات من تنسيقات مختلفة غير متجانسة
٤- إيجاد روابط جديدة وأنماط التعدين .يمكن دمج تقنيات التنقيب عن النص مع الأوصاف المرئية.
٥- واجهات مستخدم جديدة للتعليق والتصفح والبحث بناءً على محتوى الصورة

المصادر

١-p-Miranda, R. da S. Torres, and A. X. Falcão. TSD: A Shape Descriptor Based on a Distribution of Tensor Scale Local Orientation. In *XVIII Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing*, pages 139–146, Natal, RN, Brazil, October 2005.

٢- A. X. Falcão, J. Stolfi, and R. A. Lotufo. The Image Foresting Transform: Theory, Algorithms, and Applications. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 26(1):19–29, Jan 2004.

٣- R. S. Torres, C. B. Medeiros, M. A. Goncalves, and E. A. Fox. A Digital Library Framework for Biodiversity Information Systems. *International Journal on Digital Libraries*, 6(1):3–17, February 2006.

4- SBC. Grandes Desafios da Pesquisa em Computação no Brasil – 2006–2016