بسم الله الرحمن الرحيم

استرجاع المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية

أ.د. فاتن سعيد بامفلح

قسم علم المعلومات – جامعة الملك عبد العزيز

fbamofleh@yahoo.com

المستخلص:

تدخل نظم المعلومات الجغرافية GIS في إطار اهتمام مجالات علمية مختلفة، تتجاوز مجال الجغرافيا إلى مجالات أخرى عديدة من بينها: البيئة، وعلم الجريمة، وعلم الآثار، والتاريخ الجغرافي، والتسويق، والتخطيط المدني، وغير ذلك من المجالات التي تهم فئات مختلفة من المتخصصين، فضلاً عن كونها مهمة لكل من المجتمع والبيئة على حد السواء.

وتتنوع المعلومات التي تضمها نظم المعلومات الجغرافية، فمن بينها المعلومات النصية والخرائطية المصورة أو ذات البعدين 2D ، أو الأبعاد الثلاثة 3D . ولاشك أن الهدف من إنشاء نظم المعلومات الجغرافية، لا يختلف عن غيرها من نظم المعلومات التي تهدف إلى جمع المعلومات في مجالات معينة، وتنظيمها، حتى يمكن إتاحتها للمستفيدين منها عند الحاجة إليها، لذا فإن تطوير الاتجاهات والأساليب المتبعة لاسترجاع المعلومات من تلك النظم يعد أمراً غاية في الأهمية، حيث يؤدي إلى تيسير عملية الوصول إلى المعلومات وتحليلها وتحقيق الفائدة منها.

وتسعى هذه الدراسة إلى التعريف بالاتجاهات المختلفة المتاحة لاسترجاع المعلومات من نظم المعلومات الجغرافية. مع تطبيق المنهج التحليلي على أحد نظم المعلومات الجغرافية، وذلك بغرض التعرف على أبرز تطبيقات تلك النظم وتوجهات استرجاع المعلومات.

مقدمة منهجية:

احتلت نظم المعلومات الجغرافية مكانة كبيرة لدى المتخصصين في مجال الجغرافيا وغيرها من المجالات الموضوعية المهتمة بدراسة وتحليل المواقع الجغرافية، وذلك لأهميتها في الوصول إلى المعلومات اللازمة لاتخاذ قرارات سليمة؛ سواء في الأمور البسيطة أم المعقدة.

وتتميز نظم المعلومات الجغرافية عن الخرائط التقليدية في أنها لا تقتصر على إمداد المستفيد بالمعلومات الجغرافية (المكانية)، بل تتجاوز ذلك إلى المعلومات الوصفية التي تقدم له تفاصيل حول الموقع ومواصفاته. ومما يزيد من فعاليتها أنها تعمل على ربط المعلومات ذات الصلة ببعضها البعض لتحقيق أكبر قدر من الفائدة للمستفيدين منها. ومما لاشك فيه أن الهدف العرض من إنشاء نظم المعلومات هو تلبية احتياجات المستفيدين من المعلومات عند حاجتهم إليها، وهو ما يتحقق من خلال عملية استرجاع المعلومات.

وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الأساليب المتبعة لاسترجاع المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية؛ سواء أكانت تلك الأساليب لاسترجاع النص أم المحتوى، وذلك بغرض تسهيل تعامل المستفيدين مع هذا النوع من النظم، حتى تتحقق لهم أكبر فائدة منها.

وتجيب الدراسة على التساؤلات الآتية:

- كيف يتم استرجاع المعلومات من نظم المعلومات الجغرافية؟
- كيف يتم استرجاع المعلومات من قاعدة بيانات التوقعات الرقمية الوطنية (NDFD)؟

وتنركز حدود الدراسة في الجوانب المتعلقة باسترجاع المعلومات من نظم المعلومات الجغرافية، مع التطبيق على قاعدة بيانات التوقعات الرقمية الوطنية NDFD بالولايات المتحدة الأمريكية، التي تمثل أحد نظم المعلومات الجغرافية للإدارة الوطنية للشؤون الجوية والمحيطات NOAA GIS .

وتتبع الدراسة المنهج الوثائقي للتعريف بالخلفية النظرية للموضوع؛ بمراجعة الإنتاج الفكري المكتوب في المجال، كما تتبع المنهج التحليلي الوصفي في الجانب التطبيقي منها؛ من خلال زيارة موقع NDFD على الشبكة العنكبوتية، واستخدامه، وتحليل البيانات المتاحة على بعض واجهات النظام والمتعلقة باسترجاع المعلومات.

وتكمن أهمية هذه الدراسة في كونها تساعد المستفيدين على فهم كيفية التعامل مع نظم المعلومات الجغرافية من الجانب المتعلق باسترجاع المعلومات منها، وهو الجانب الأساسي الذي يترجم الهدف من وجود تلك النظم.

المقصود بنظم المعلومات الجغرافية:

نظم المعلومات الجغرافية (GIS) Geographic Information System هي نظم حاسب آلي قادرة على التقاط المعلومات الجغرافية وحفظها وتحليلها ومعالجتها وإتاحتها للاسترجاع والعرض من قبل المستفيدين.

وتأتي أهمية نظم المعلومات الجغرافية من قدرتها على ربط معلومات مختلفة في سياق مكاني، والوصول إلى نتائج حول تلك الارتباطات؛ فمعظم المعلومات المتاحة عن عالمنا تتضمن مرجعية مكانية، تضع تلك المعلومات في مكان ما في الكون؛ فعندما يتم جمع معلومات حول هطول الأمطار ، فمن المهم معرفة أماكن هطول الأمطار، وهذا يتم باستخدام نظام لتحديد الأماكن مثل: خطوط الطول والعرض... ، ومقارنة معلومات هطول الأمطار مع المعلومات الأخرى؛ مثل: أماكن المستنفعات (المناطق السبخة) marshes ، وذلك على اعتبار أن مناطق المستنقعات تستقبل أمطاراً قليلة، وهذه الحقيقة قد تشير إلى أن تلك المستنفعات من المحتمل أن تجف، مما يجعلنا نتخذ القرار الملائم حول كيفية تفاعل البشر مع تلك المناطق السبخة. وبذلك فإن نظم المعلومات الجغرافية يمكن أن توضح أهمية المعلومات الجديدة التي تقود إلى اتخاذ قرارات أفضل.

ويمكن أن تمثيل الأنواع المختلفة من البيانات داخل نظم المعلومات الجغرافية في شكل خرائط، كما يمكن تحويل المعلومات الرقمية (التي لم تصبح بعد في شكل خرائط) إلى أشكال يمكن التعرف عليها واستخدامها من خلال نظم المعلومات الجغرافية؛ فعلى سبيل المثال: يمكن تحليل الصور الرقمية عبر الأقمار الصناعية لانتاج خرائط من المعلومات الرقمية عن استخدام الأرض وغطاء الأرض land use and land cover، ويمكن أيضاً تحويل بيانات إحصاءات السكان والمسطحات المائية إلى شكل شبه خرائطي maplike form[1].

وعلى الرغم من انتشار نظم المعلومات في مختلف التخصصات العلمية؛ كنظم المعلومات الإدارية والتربوية وغير ذلك... ، إلاّ أن لنظم المعلومات الجغرافية أهميتها وقيمتها التي جعلتها تدرس كمقررات مستقلة في كثير من أقسام علوم المعلومات حول العالم، وجعلتها تتجاوز حدود اهتمام المتخصصين في مجال الجغرافيا، لتدخل في إطار اهتمام مجالات علمية متعددة؛ من بينها على سبيل المثال لا الحصر: مجال البيئة، وعلم الجريمة، والتخطيط المدني، وعلم الآثار، والتاريخ الجغرافي، فضلاً عن مجال الإدارة والتسويق، وفيما يأتي نذكر أمثلة على ما يمكن أن تقدمه نظم المعلومات الجغرافية للمتخصصين:

- تسمح للقائمين بعمليات التخطيط باتخاذ قرارات مناسبة؛ ومن ذلك الاستجابة للطوارئ في حالات الكوارث الطبيعية.

- التعرف على الأراضي الممطرة التي تتطلب إجراءات للحماية من التلوث.
- تحديد المواقع الملائمة لسوق العمل الجديد للتجارة.
- تحديد أماكن انتشار الجريمة، وتحديد السمات الخاصة بتلك الأماكن.
- تحديد التوزيع الجغرافي لانتشار الأمراض الوبائية، مما يساعد على التعرف على مصادر تلك الأمراض[٢].

ويمكن أن نجمل استخدامات نظم المعلومات الجغرافية في الآتي:

١. علم الخرائط Cartography : إنشاء قواعد البيانات المكانية عن ظواهر وأقاليم محددة، ودراسة العلاقات المكانية التي تربط بين الظواهر الجغرافية وغير الجغرافية في المناطق المختلفة.

٢. دراسة سطح الأرض Land Information واستخدامها، وتسجيلها، وملكيتها.

٣. الخدمات العامة Utilities ، كخدمات المياه، والكهرباء، والهاتف، والمجاري، والغاز...

٤. علوم الأرض Geosciences ، وما يتعلق بها من اكتشاف المعادن، والنفط، والغاز.

٥. المجالات الحيوية Biological use ، كدراسة البيئة، والتلوث، والصحة العامة، والزراعة، والغابات.

٦. التسويق والتجارة والسكان والسفر وتحليل المواقع الأمثل.

٧. إدارة البنية التحتية للمدن والتجمعات السكنية، كالمواصلات، وخدمات الطوارئ والإنقاذ.

٨. مجال الجغرافيا السياسية، والمؤسسات العسكرية، والأمنية[٣].

وتحقق نظم المعلومات الجغرافية للمستفيدين على اختلاف مجالات تخصصهم الاستفادة مما تقدمه تلك النظم من المعلومات، حيث تسمح لهم بتوجيه استفساراتهم إلى النظام والتفاعل معه، وتحليل المعلومات المكانية التي تقدمها من خلال البيانات والخرائط التي تشتمل عليها .

مكونات نظم المعلومات الجغرافية:

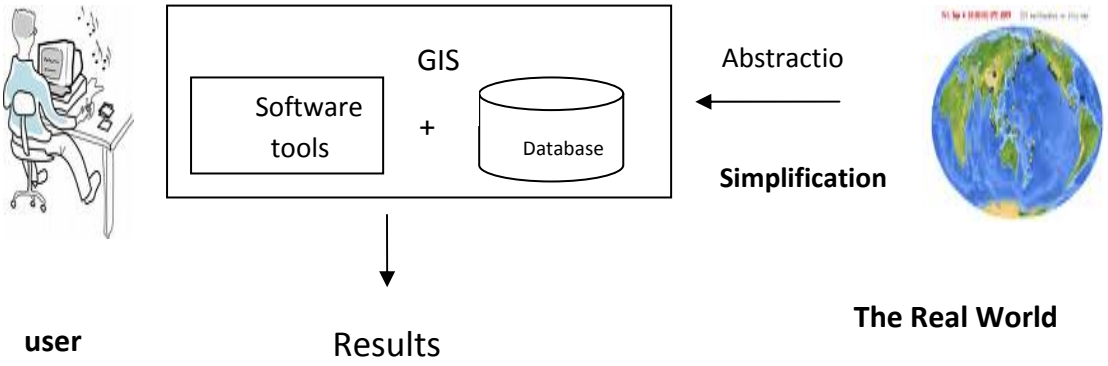
هناك عناصر أساسية تتكون منها نظم المعلومات الجغرافية، وتعمل تلك العناصر بالترابط مع بعضها البعض في سبيل تحقيق أهداف النظم الجغرافية، وتتمثل تلك العناصر الموضحة في شكل (١) في الآتي:

أ. المكونات المادية.

ب. البرامج.

ج. البيانات والمعلومات الجغرافية.

د. الأشخاص المستخدمون للنظام.



شكل (١)

مكونات نظم المعلومات الجغرافية [٤]

١) المكونات المادية: تشمل الأجهزة المستخدمة لعمليات إدخال البيانات إلى النظام ومعالجتها، وإخراج المعلومات واسترجاعها من النظام، وتتمثل في الآتي:

- أجهزة الإدخال، ومن بينها: أجهزة تحديد الموقع GPS ، والكاميرا الرقمية، وأجهزة المسح الضوئي، والمرقم digitizer ، ولوحة المفاتيح، والقلم الضوئي، وجهاز البيئة الآلي Environmental Instrumentation ، والمنظار الليزري Laser Binoculars .
- أجهزة المعالجة، من بينها: أجهزة الحاسب العملاقة super computers ، والكبيرة main frame، ومحطات العمل workstations، والحاسبات الشخصية personal computers .

- أجهزة الإخراج، ومن بينها: الراسم الآلي plotter ، والطابعة printer ، والشاشة monitor .

٢) البرامج: تحتاج نظم المعلومات الجغرافية إلى جانب برامج التشغيل اللازمة لعمل الحاسب الآلي، إلى فئات أخرى من البرامج التطبيقية اللازمة لرسم الخرائط؛ مثل: برامج الصياغة وعمل الخرائط Automated Mapping Facility Management (AM/FM) ، أو برامج الأوتوكاد AutoCAD ، أو البرامج الجغرافية المتخصصة في رسم وتحليل وعرض الخرائط مثل: ARC INFO و GENASYS و INTERGRAPH . وهناك البرامج التحويلية التي تستخدم لتحويل المعلومات من نظام إلى آخر ، ومن ذلك تحويل المعلومات من نظم الاستشعار عن بعد. ويمكن تقسيم برامج نظم المعلومات الجغرافية وفقاً للوظائف التي تؤديها إلى الآتي:

أ. برامج إدخال وترميز المعلومات الجغرافية : من بينها برامج تحويل المعلومات إلى النماذج المطلوبة للاستخدام، وبرامج تخزين المعلومات، وبرامج تصحيح الأخطاء، وغيرها...

ب. برامج إدارة المعلومات: تعمل على ترتيب وتنظيم المعلومات في النظام.

ج. برامج تحليل المعلومات: تؤدي العديد من الوظائف، من بينها تحديد مراكز الأشكال، ومواقع الخطوط، وتحويل المعلومات من نظام إلى آخر، والتحليل المكاني مثل: القرب والبعد، وقياس المسافات والاتجاهات والمساحات، وغير ذلك.

د. برامج استرجاع المعلومات: تعمل على استرجاع المعلومات من النظام؛ بما في ذلك البيانات الوصفية والجغرافية بفئاتها المختلفة.

ه. برامج رسم وعرض المعلومات: تعمل على إصدار المعلومات على شكل خرائط، ورسمها على الورق، أو حفظها على أشرطة ممغنطة، وأشرطة ليزر. ومن أبرز البرامج المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية نذكر الآتي:

- مجموعة برامج ARC/ INFO : من بينها: ARC View GIS ، و Arc Press ، و Arc Info ، و map objects ، و Atlas GIS .

- برنامج ER mapper : يستخدم في تحليل لوحات الاستشعار للصور الجوية، وإنتاج خرائط مختلفة منها، وهو يتعامل مع صور راستر Raster، مع إمكانية التحويل منها إلى صور فكتور Vector.
- برنامج ERDA : يستخدم أيضاً في تحليل لوحات الاستشعار عن بعد والصور الجوية. ويتعامل مع صور راستر، كما يمكنه العمل مع صور فكتور.

٣) البيانات والمعلومات الجغرافية: هي البيانات أو المعلومات ذات الصلة بالمكان spatial relation ، أي أنها مرتبطة جغرافياً بمواقعها عن طريق تحديد مكانها، أو إحداثياتها coordinates . وهناك العديد من المصادر التي يمكن الحصول على المعلومات الجغرافية منها، وسيتم تناول هذه المصادر بشيء من التفصيل عند الإشارة إلى جمع المعلومات للنظام.

٤) المستخدم: هو العنصر الذي يتعامل مع باقي العناصر (الأجهزة، والبرامج، والمعلومات)، لتحقيق أهداف النظام. وينبغي أن تتوافر لديه الخبرات الكافية للتعامل مع تكنولوجيا المعلومات؛ بما في ذلك الحاسب الآلي وبرامجه، وإعداد قواعد المعلومات الجغرافية[٥ ، ٦].

استرجاع المعلومات من نظم المعلومات الجغرافية:

إن الهدف الرئيس لإنشاء أي نظام معلومات، هو تحقيق الإفادة من محتوياته، وإتاحتها لجمهور المستفيدين، وهو الأمر الذي يتحقق من خلال عملية استرجاع المعلومات.

ولعل استرجاع المعلومات من النظم الجغرافية له من الخصائص ما يميزه عن غيره، نظراً للآتي:

أ. اعتماد نظم المعلومات الجغرافية بدرجة كبيرة على المواد الخرائطية المصورة التي يتم استرجاع المعلومات من خلالها.

ب. الدمج بين المعلومات النصية و المصورة في تلك النظم.

ج. الاعتماد على ربط العلاقات بين المعلومات المختلفة المتاحة في النظم.

وحتى نتمكن من استيضاح الجوانب المتعلقة باسترجاع المعلومات من نظم المعلومات الجغرافية، فإن الأمر يتطلب التعرف على مراحل إنشاء تلك النظم والمتمثلة في الآتي:

أ. جمع المعلومات.

ب. تنظيم المعلومات.

ج. إتاحة المعلومات للمستفيدين.

وفيما يأتي نتناول كل مرحلة من تلك المراحل.

المرحلة الأولى: جمع المعلومات:

بعد الانتهاء من مرحلة التخطيط لإنشاء أي نظام للمعلومات، تبدأ المراحل التنفيذية لإنشائه، وذلك بجمع المعلومات المقرر ضمها إلى محتويات النظام. وتتمثل تلك المعلومات في فئتين هما: المعلومات الجغرافية والمعلومات الوصفية ، وفيما يأتي نشير إلى مصادر جمع المعلومات لكل فئة منها:

أولاً: المعلومات أو البيانات المكانية أو الجغرافية Spatial data:

هي المعلومات التي ترد على استفسارات متعلقة بالأماكن والمواقع الجغرافية . ويتم عادة عرضها في شكل مواد خرائطية مصورة. ويتم الحصول عليها من خمسة مصادر رئيسة تتمثل في الآتي:

١) الخرائط maps: تتوافر إما على شكل ورقي أو شكل رقمي يتم تعريفه وإدخاله إلى الحاسب الآلي. وقد تكون خرائط عامة مثل خرائط البلديات والأطالس الوطنية والعامة، كما يمكن أن تكون خرائط موضوعية تعرض كل منها ظاهرة محددة مثل: الخرائط الجيولوجية والمناخية والنباتية والخاصة بالمياه والتربة وخرائط استعمالات الأرض والسكان والعمران. ويمكن إدخال هذه الخرائط إلى النظام عن طريق الاتي:

- إنشاء الخرائط اعتماداً على برامج الرسم التي تعمل على التصميم بمساعدة الكمبيوتر Computer Aided Design (CAD).
- إجراء مسح ضوئي لخرائط مصورة على شكل ورقي، أو على مصغرات أو أفلام بغرض تحويلها إلى الشكل الرقمي[٧].

٢) الصور الجوية Aerial Photographs : هي صور يتم التقاطها من الجو باستخدام الآت التصوير، وهي مصدر رئيسي للخرائط. وتحتاج هذه الصور إلى تصحيح إحداثي للتغلب على

الأخطاء التي قد تكون فيها وتعديل مقاييسها، ومن ذلك أخطاء الميل Tilt ، وأخطاء الإزاحة Displacement .

٣) صور الأقمار الصناعية Satellite Images : يتم الحصول على هذه الصور عن طريق الاستشعار عن بعد remote sensing ، وذلك بالاعتماد على تقنيات تستخدم مستشعرات sensors تحملها الأقمار الصناعية، وتعمل على قياس كمية الإشعاع الكهرومغناطيسي Electromagnetic Radiation الذي ينعكس أو ينتشر من ظاهر سطح الأرض بعد سقوط الإشعاع الشمسي عليه. وتعد البيانات التي يتم تسجيلها بيانات خام Raw Data ، يتم فيما بعد معالجتها بعد تصحيحها من خلال عملية معالجة الصور Image Processing (IP) . ومما يميز صور الأقمار الصناعية عن نظيرتها الجوية هو أن مستشعرات الأقمار الصناعية تعمل على مسح شامل لسطح الأرض بكل تفاصيله، في حين تقتصر تغطية الصور الجوية على مناطق محددة.

٤) المسح الأرضي Ground Surveying : عملية يتم من خلالها رفع ظاهرات سطح الأرض من الطبيعة إلى الورق وفق مقياس محدد حيث يعمل القائم على عمليات المسح الأرضي على الحصول قياسات الأطوال أو الزوايا أو كليهما بغرض اختيار النقاط المطلوب تحديدها، والتي ترسم تفاصيل الظاهرة الجغرافية بدقة. هذا إلى جانب تحديد ارتفاعات النقاط بالنسبة إلى مستوى ثابت كمستوى سطح البحر. وتستخدم أدوات مختلفة للمسح الأرضي من بينها:

- أدوات بسيطة: كالشريط والجنزير لقياس الأطوال، والبوصلة المنشورية لقياس الانحرافات الأمامية للأطوال، وقياس الزوايا.
- أدوات تعتمد على القياسات التاكومترية لتحديد المسافات الأفقية والزوايا مثل الأليداد Alidade والثيودوليت Theodolite .
- أدوات الكترونية تعتمد على الموجات الراديوسنتمترية، وهي أدوات فائقة الدقة.

٥) نظام تحديد المواقع العالمي Global Positioning System (GPS) : يتم بث إشارات راديوية Radio Signals عن طريق الأقمار الصناعية NAVASTAR ليتم استقبالها من قبل جهاز مستقبل Receiver وإجراء حسابات آلية دقيقة لتحديد الموقع. وترتبط الأقمار الصناعية بعدد من محطات المراقبة الأرضية monitoring Stations التي ترسل إليها إشارات لتحديد مواقعها ، لترسل الأقمار بدورها إشارات إلى مستقبل نظام الموقع العالمي لتحديد المكان. وتتأثر دقة القراءة في نظام تحديد المواقع العالمي بعوامل مختلفة من بينها: الأهداف القائمة كالأشجار

والمباني ودرجة صفاء السماء، فضلاً عن قدرات الجهاز المستقبل نفسه. ومما يميز البيانات التي يتم إدخالها الى الحاسب الآلي باستخدام هذا النظام أن عملية إدخالها إلى الحاسب الآلي تتم مباشرة دون الحاجة إلى إجراء مسح أرضي، أو عمليات تحويل رقمي digitizing ، أو مسح ضوئي scanning .

ويذكر أن تمثيل هذا النوع من المعلومات في النظام ، يتم بنفس طريقة تمثيل الصور. وهناك نوعان من الصور الرقمية التي يتعامل معها الحاسب الآلي؛ وهي: صور راستر، وصور فيكتور، وفيما ياتي نوضح كل منها:

١) صور راستر (الخلوية) Raster images :

يتم التقاطها باستخدام الماسحات الضوئية أو الكاميرات الرقمية، ويتم تمثيلها رقمياً بمجموعة من النقاط dots أو البكسلات pixels ، وهي عبارة عن مربعات صغيرة إما بيضاء او سوداء أو ذات ظلال رمادية أو ملونة مرتبة في شكل مصفوفة matrix . وكل نقطة أو بكسل يمثل كود ثنائي Binary code (صفر أو ١) ، وبذلك فإن الحاسب الآلي يتعرف على الألوان بذلك الكود الثنائي، حيث أن الصفر (٠) يمثل كود اللون الأسود، في حين أن الواحد (١) يمثل كود اللون الأبيض. ويتم تخزين أكواد البكسلات الخاصة بكل صورة ومعالجتها في الحاسب الآلي كشبكة grid أو خريطة map من البتات يطلق عليها bitmap ،ويتم تحويل تلك الأكواد إلى الألوان التي تعبر عنها بواسطة أو امر في برامج الحاسب الآلي.

وقد يكون كل بكسل من كود واحد ، إما أبيض أو أسود، وفي هذه الحالة تكون الصور غير ملونة، ويطلق عليها صورة البت الواحد؛ وذلك على اعتبار أن كل بكسل يشتمل على بت واحد. أما في الصور الملونة فتتم تعبئة كل بكسل بعدد من الأكواد الثنائية bit ، مثال: ٤ أو ١٦ أو ٢٤ بت، فيما يعرف بعمق البت في البكسل.

٢) صور فكتور (الخطية) Vector images :

صور يتم إنشاؤها بواسطة برامج تطبيقية، وتتكون من مجموعة من الخطوط، والأشكال متعددة الأضلاع، ولكل شكل من الخطوط سماكة وألوان وأنواع مختلفة. وهذا النوع من الصور لا يتم تمثيله بالنقاط أو البكسلات كما هو الحال بالنسبة لصور راستر.

ويمكن وزن صور فكتور بمقاييس مختلفة، وتغيير حجمها من دون أن تفقد درجة وضوحها، فهي ليست مثل صور راستر التي تتغير عند تكبيرها، وتظهر في شكل الكتل التي تتكون منها الصورة، وتفقد وضوحها[٨].

ثانياً: المعلومات أو البيانات الوصفية أو غير المكانية Descriptive data :

هي إما معلومات كمية Quantitive، مثل طول الخط أو عرضه أو المساحة، أو معلومات نوعية Qualitative كالأسماء والعناوين والوصف غير الكمي للظواهر. ويتم جمعها عن طريق مصادر المعلومات الجغرافية السابق ذكرها، إلى جانب الدراسات الميدانية التي تتنوع طرقها لتضم الآتي:

١) جمع العينات من المناطق المختلفة كالمياه والرواسب والنباتات ...الخ

٢) الملاحظة الميدنية وتسجيل النتائج حول بعض الظواهر مثل: نوع الصخور في منطقة معينة أو نمط الغطاء الأرضي أو لون التربة أو نوع النبات .

٣) إجراء القياسات ، ومن ذلك : قياس سماكة الطبقات الصخرية، او قياس أبعاد الشقوق، والمفاصل الصخرية، وتحديد اتجاهاتها، او القياسات الهيدرولوجية لمعرفة درجة حرارة الماء وسرعتها وحجم تصريفها.

٤) استخدام الاستبيان لجمع المعلومات المرتبطة بظاهرة جغرافية، كأن يكون استبيان على أساس مجموعة من قطع الأراضي داخل مدينة ، أو عدد من المصانع أو الورش أو مناطق الخدمات. ويتم توزيع استبانة واحدة فقط على كل منطقة منها، ولا يتم كالحالات التقليدية توزيع مجموعة من الاستبانات على عينة من المستفيدين في كل منطقة[٩].

ويتم إدراج البيانات الوصفية في ملفات ضمن قاعدة البيانات الخاصة بنظام المعلومات الجغرافي، بحيث يخصص لكل ظاهرة جغرافية ملف خاص بها، فعلى سبيل المثال:

- ملف للآبار: يضم بيانات عن أسماء الآبار، ومقدار التصريف، ونوعية المياه، والعمق، والبعد عن مناطق الاستهلاك.
- ملف لمزارع الدواجن: يضم بيانات عن أسماء المزارع، وصفات ملكيتها، وعدد البيوت، وأنواع الدواجن، والمساحة.

- ملف مراكز التسويق: يضم بيانات عن أسماء المراكز، وعدد العاملين فيها، ودخلها، وعدد محلات البيع، وعدد المتسوقين في كل منها[١٠].

ويتم إدخال البيانات إلى النظام على مراحل تتمثل في الآتي:

١) إدخال البيانات المكانية:

يراعى إجراء عمليات مراجعة وتعديل على البيانات المكانية بعد إدخالها إلى النظام، حيث يتطلب الأمر ترميز العلاقات بين النقاط والخطوط والمضلعات لتتضح علاقات التجاور Adjacency والإتصالية connectivity ، والإحتواء containment بين الظواهر وبعضها البعض. وتستخدم نظم المعلومات الجغرافية عادة برنامج فرعي لتحقيق ذلك يطلق عليه: برنامج التحليل المكاني spatial analysis ، ويتم تشغيل هذا البرنامج بعد عملية الترميز الجغرافي geocoding وإصلاح الأخطاء. وإلى جانب ذلك تجري عملية تنقيح للبيانات المكانية للتغلب على الزيادات overshoots والنواقص undershoots ، والنتوءات spikes .

٢) إدخال البيانات الوصفية:

يتم ذلك باستخدام لوحة المفاتيح، أو عن طريق النقل من قواعد بيانات أخرى. ويتم الربط بين البيانات الوصفية والكمية بواسطة معرف ID ، وتدرج البيانات الوصفية في ملفات على هيئة (جداول) كما سبق ذكره.

٣) الربط بين البيانات المكانية والوصفية:

يجب ربط البيانات باستخدام رموز تعريف ID تحدد ضمن البيانات الوصفية، ويتم ذلك بواسطة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية المختلفة. وتسمح عملية الربط هذه بتزويد المستفيد بالرد على الأسئلة المتعلقة بالظواهر المكانية وغير المكانية في آن واحد من خلال نظم المعلومات الجغرافية[١١].

المرحلة الثانية: تنظيم المعلومات:

تعد عمليات التنظيم من المراحل المهمة في نظم المعلومات، فبدونها لا يمكن للمستخدم النهائي إيجاد المواد التي يبحث عنها ضمن المجموعات. وكلما كانت عمليات التنظيم دقيقة وشاملة، فإن ذلك يؤدي إلى تسهيل عملية استرجاع المعلومات وإتاحتها للمستفيدين.

ويتم من خلال عمليات التنظيم وصف المواد التي يضمها النظام. ويطلق على البيانات الوصفية التي تمثل تلك المواد اسم "ميتاديتا metadata " . وهناك معايير متعددة للميتاديتا بعضها عامة تستخدم مع مختلف التخصصات الموضوعية، ومصادر المعلومات؛ في حين أن بعضها الآخر يتلاءم مع تخصصات موضوعية محددة. وهناك معيار خاص بالمعلومات الجغرافية، وهو معيار اللجنة الفيدرالية للبيانات الجغرافية The Federal Geographical Data Committee (FGDC) ، ويعرف بمعيار المحتوى للميتاديتا الرقمية الجغرافية Content Standard for Digital Geospatial Metadata (CSDGM). وهو معيار تم وضعه لتوثيق البيانات الجغرافية، وتقديم بيانات وصفية ملائمة لاسترجاع المحتوى الجغرافي، وتلبية احتياجات المتخصصين في مجال الجغرافيا[١٢]. ويتلاءم المعيار مع التطبيق لوصف محتويات نظم المعلومات الجغرافية، نظراً لتركيزه على بيانات وصف المكان، إلى جانب التعريف بالمادة ووصفها. وملحق رقم ١ يوضح عناصر الميادتا لمعيار CSDGM [١٣].

أساليب وصف المواد الجغرافية:

يتم وصف المواد الجغرافية الخرائطية كغيرها من الصور؛ إما بالاعتماد على النص، أو بالاعتماد على المحتوى. كما يمكن الدمج بين الطريقتين في نظام المعلومات؛ لتحقيق مستوى أعلى في الاسترجاع؛ وذلك بالاستفادة من مميزات كل طريقة من الطريقتين اللتين نوضحهما فيما يأتي:

١) الاتجاه المعياري القائم على النص a Standard text-based approach :

هو الأسلوب المتبع في المكتبات والمتاحف والجاليري منذ قرون، حيث يتم وصف كل خريطة بإنشاء تسجيلة تضم بيانات نصية. وتختلف التفاصيل التي قد تشتمل عليها التسجيلات حسب مستوى الوصف المتبع للخرائط. ويقوم المفهرس عادة بتسجيل عنوان الخريطة، وتاريخ إنشائها، ومقاييس رسم الخريطة، وموضوعها. ويتميز هذا الإتجاه بأنه مألوف لكل من المفهرس والمستخدم على حد السواء، وكذلك يمكن استخدامه لوصف المواد التقليدية أو الرقمية، إلاّ أنه في المقابل يحتاج إلى تدريب للمفهرسين على طرق إنشاء التسجيلات الببليوجرافية، واستخدام المكانز، وتحديد الكلمات المفتاحية الملائمة للمواد.

٢) استرجاع الصور القائم على المحتوى Content- Based Image Retrieval (CBIR):

هو الأسلوب الأحدث، ويعتمد على اقتباس معلومات وصف محتوى الخرائط آلياً، ويمكن بعد ذلك تكشيفها وإجراء البحث فيها. ويستخدم برنامج CBIR Software ، لوغاريتمات متقدمة يمكنها

معالجة الصورة عن طريق اقتباس معلومات عن الألوان المستخدمة، والأشكال المختلفة، و texture pages وغير ذلك من معلومات يتم حفظها في كشاف يمكن للمستخدم البحث فيه اعتماداً على اللون أو the pattern أو كلاهما. وعلى الرغم من أن البرنامج يقتبس وصف المحتوى بطريقة آلية، إلاّ أنه لا يحدد اقتباسات نصية للعنوان، أو اسم منشئ العمل وخلافه...

ويتميز هذا الاتجاه بالسرعة في إنشاء الكشافات والفهارس مقارنة بالطريقة اليدوية، وكذلك فإنها موضوعية على اعتبار أنها لا تعتمد على رأي المفهرس كنظيرتها التقليدية، إلاّ أنها في المقابل ليست مألوفة كثيراً للمستخدمين الذين لم يعتادوا البحث عن المعلومات باستخدام أشكالها؛ وبالتالي فإنها قد تتطلب وقت أطول لإجراء البحث، وقد تكون غير دقيقة.

ويمكن لنظم استرجاع المعلومات أن تعتمد على كل من الإتجاه القائم على النص، وكذلك المحتوى لتحقيق مستوى أفضل لوصف الخرائط؛ الأمر الذي ينتج عنه تحسين عمليات البحث والاسترجاع من نظم المعلومات الجغرافية[١٤].

المرحلة الثالثة: إتاحة المعلومات للمستفيدين:

يرجع استخدام الحاسب الآلي في معالجة الصور إلى عام ١٩٦٥م ، وذلك من خلال مشروع Ivan Sutherland's Sketch pad ، إلاّ أنه لم يكن قابل للتطبيق آنذاك بسبب تكلفته المرتفعة وإمكانياته المحدودة. أما البداية الفعلية لمعالجة الصور ونشاطات الاسترجاع المتعلقة بها فتعود إلى الثمانينيات من القرن العشرين. وتزايد الاهتمام باسترجاع الصور منذ إنشاء الويب في بداية التسعينيات من القرن نفسه، وظهر ذلك الاهتمام في مجالات متعددة؛ من بينها الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، حيث تستخدم الصور في تحديد المكان وتحليل المواقع.

ويختلف استرجاع الصور وفقاً للطريقة المتبعة في تنظيمها، فقد يتم الاسترجاع بالاعتماد على عناصر الميتاديتا (مثل: منشئ الخريطة، وعنوانها، وتاريخها، وموضوعها، والمكان ...)، وذلك عندما يتم التنظيم وفقاً للنص. وقد يتم الاسترجاع اعتماداً على خصائص الصور، مثل: اللون، أو الشكل ، أو الصفات المميزة texture ...، وبعبارات أخرى ، فإن الاسترجاع قد يكون بالاعتماد على التعبير االنصي syntactic or textual image retrieval ، أو قد يكون اسرجاع دلالي، وفقاً لمفاهيم ذات دلالات معينة في الصور، فيما يعرف باسترجاع الصور الدلالي semantic image retrieval .

وللاسترجاع الدلالي يحتاج النظام إلى استخدام ما يعرف بخرائط المفاهيم ontologies ، حيث تسمح تلك الخرائط بتحديد المفاهيم والعلاقات بشكل مقروء آلياً. وهي تسمح لنظم المعلومات الجغرافية بالتركيز على المعاني بدلاً من العبارات والبناء؛ فعلى سبيل المثال: يمكن أن تضم خريطة المفاهيم مجموعة بيانات التصنيف لغطاء الأرض في الغابات، مجموعة بيانات لتصنيف غطاء الأرض ذو أشجار الأوراق الموسمية، ويتم دمج مجموعتي البيانات ضمن تصنيف أكثر عمومية لغطاء الأرض؛ وبالتالي فإن هذا النظام يساعد على ربط العلاقات بين البيانات وفقاً للمفاهيم.

الاستفسارات التي ترد عليها نظم المعلومات الجغرافية:

هناك نوعان من الاستفسارات التي يمكن لنظم المعلومات الجغرافية الرد عليها عند استرجاع المعلومات من تلك النظم، وتتمثل تلك الاستفسارات في الآتي:

أ. أسئلة مكانية Spatial Questions ، وهي أسئلة يمكن للخرائط العادية الإجابة عليها بكفاءة، ولكن نظم المعلومات الجغرافية تقدم من خلال برامجها إجابات على تلك الاستفسارات دون الحاجة إلى إجراء قياسات تتطلب وقت وجهد كبيرين. ومن أمثلة هذا النوع من الأسئلة:

- أين يقع النهر (س) بالنسبة للنهر (ص) ؟
- ما الآبار التي تقع ضمن مساحة محددة؟
- ما أفضل موقع لإنشاء محطة مراقبة للآبار؟
- ما أفضل مكان لبناء مدرسة؟
- ما أفضل موقع لمراقبة حرائق الغابات؟

ب. أسئلة غير مكانية Aspatial Questions : وهي أسئلة لا يمكن للخرائط العادية أن تجيب عليها، في حين تجيب عليها نظم المعلومات الجغرافية بمعلومات وصفية وبسرعة كبيرة. ومن أمثلة هذا النوع من الأسئلة الآتي:

- ما مقدار الملوحة في بئر معين؟
- ما مقدار تصريف المياه في بئر ما؟
- ما مقدار العمق اللازم للوصول إلى المياه في آبار معينة؟

- ما اسم مالك المبنى الذي يقع في عنوان معين؟
- ما القرى التي يزيد عدد سكانها عن عدد محدد؟

وبذلك فإن نظم المعلومات الجغرافية تقوم بالتمثيل المكاني (الخرائطي) لظاهرات سطح الأرض، مع تضمين البيانات الوصفية المصاحبة لتلك الأماكن على هيئة أرقام أومراتب أو صور. وتعد هذه البيانات الوصفية مما يميز خرائط نظم المعلومات الجغرافية عن الخرائط التقليدية، حيث يندرج ضمن النظم نوعان من المعلومات هما: المعلومات الجغرافية والمعلومات الوصفية، وكمثال على ذلك فإن النهر قد يظهر على الخريطة التقليدية في شكل خط يوضح موقعه، دون إيضاح أي معلومات عن عمقه وعرضه وسرعته، ومقدار المواد العالقة التي يحملها، ودرجة حرارة مياهه، في حين يمكن التعرف على التفاصيل المتعلقة به من خلال نظم المعلومات الجغرافية[١٥].

ويمكن لنظم المعلومات الجغرافية أن تزود المستفيد بالمعلومات الآتية:

١) تحديد المواقع التي يبحث عنها سواء بأسمائها أو أرقامها أو عناوينها أو أي عناصر أخرى يتيحها النظام، ليكون ناتج البحث خريطة للمنطقة عليها رمز بلون معين للدلالة على الموقع الذي يبحث عنه المستفيد .

٢) تحديد معدل التغيير الذي طرأ على ظاهرة معينة خلال فترة محددة، ومن ذلك على سبيل المثال: التغيير الذي حدث للمساحات المزروعة في منطقة ما في فترة زمنية يحددها المستخدم، أو التغيير الذي حدث في منطقة مباني خلال أعوام محددة.

٣) بناء نماذج مجسمة لمواقع معينة، مما يتيح للمستفيد رؤيتها كما لو كانت على الطبيعة visualization

٤) إيضاح العلاقات بين الظواهر ومواقع معينة، ومن ذلك العلاقة بين المصابين بمرض معين كأمراض الجهاز التنفسي وبين القرب أو البعد عن مناطق محددة كالمناطق الصناعية[١٦].

وكما سبق الإشارة، فإن استخدام نظم الاسترجاع الدلالي يتيح للمستفيد الاعتماد على المعاني في الاسترجاع بدلاً من العبارات؛ فقد يطلب المستفيد استرجاع المناطق الساحلية فقط، أو المناطق الجبلية، أو المناطق التي يزيد عدد سكانها أو يقل عن حد معين، أو المناطق البركانية أو المناطق التي تكثر فيها الجريمة، أو المناطق المعرضة للزلازل، أو المناطق الممطرة، أو التي تجتاحها السيول، أو المناطق ذات الكثافة السكانية، أو المناطق الأثرية، أو المناطق التي تشهد نسبة تلوث عالية ... الخ. وكل هذه تمثل سمات أو خصائص للمناطق، يمكن استرجاع

الخرائط وغيرها من المواد المصورة، أو البحث داخلها عن طريق أي خاصية منها في حالة اعتماد النظام على الاسترجاع وفقاً للمحتوى CBIR .

ويذكر أن تطبيق نظم الاسترجاع القائمة على المحتوى CBIR يتطلب الآتي:

- فهم المستخدمين لاحتياجاتهم من المعلومات، ومعرفتهم بسلوك البحث عن المعلومات.
- إيجاد طرق فعالة لوصف محتوى الصور.
- إيجاد آلية لوصف اللقطات من الفيديو الرقمي.
- اقتباس الخصائص المرغوبة من الصور.
- تطوير آلية تخزين فعالة لقواعد بيانات الصور الكبيرة والفيديو.
- مضاهاة الاستفسارات مع قواعد بيانات الصور والفيديو.
- إيجاد طرق لدمج الصور والنصوص للاسترجاع من الفيديو الرقمي.
- بناء واجهات ملائمة لاستقبال استفسارات المستخدم، وعرض المخرجات[١٧].

نظام المعلومات الجغرافي NOAA GIS :

تعد الإدارة الوطنية للشؤون الجوية والخاصة بالمحيطات National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) ، إحدى الوكالات التي تسعى إلى تعزيز الحياة بواسطة العلم، وتحرص على أن تقدم لأفراد المجتمع المعلومات الوافية حول التغييرات التي تطرأ على البيئة المحيطة بهم؛ بما في ذلك التوقعات اليومية بحالة الطقس، والتحذيرات من الأخطار والكوارث الطبيعية، وإدارة مواطن صيد السمك، وإحياء المناطق الساحلية ودعم التجارة المائية...، فهي توجه خدماتها للمواطنين، والقائمين بعمليات التخطيط والعاملين على إدارة الطوارئ، حيث تقدم لهم ومتخذي القرارات، المعلومات التي يحتاجون إليها لاتخاذ القرارات الصائبة.

وتعد خدمات NOAA داعمة للتنمية الاقتصادية من خلال المعلومات التي تتيحها، حتى أن القائمون عليها يشيرون إلى أنها تؤثر على أكثر من ثلث إجمالي الإنتاج المحلي الأمريكي.

وتعمل NOAA على إنتاج عدد من نظم المعلومات الجغرافية، ومن بينها على سبيل المثال لا الحصر، نذكر الآتي:

١) National Ocean Service (NOS) Data explorer [١٨] : ويضم معلومات خاصة بالمحيطات، وبيانات عن الشواطئ.

٢) National Marine Fisheries Service (NMFS) [١٩]: ويضم بيانات متعلقة بإدارة صيد الأسماك.

٣) National Digital Forecast Database (NDFD) [٢٠] : يمثل نظام معلومات للمناخ وحالة الطقس. وسيتم التركيز في الجزء التالي من هذه الدراسة على استرجاع المعلومات من هذا النظام، وذلك كنموذج لنظم المعلومات الجغرافية.

قاعدة بيانات التوقعات الرقمية الوطنية National Digital Forecast Database (NDFD) :

هي قاعدة بيانات تضم معلومات حول التوقعات الجوية لعناصر مختلفة كدرجات الحرارة، والظواهر المناخية في مختلف مناطق الولايات المتحدة الأمريكية. وهي تساعد على اتخاذ القرارات اليومية المتعلقة بالجو بدءاً من القرارات البسيطة المتعلقة بحمل المظلة ، إلى القرارات المهمة لحماية الحياة؛ حيث يمكن من خلالها التعرف على التحذيرات الرسمية في حالات الطقس التي قد تشكل تهديداً على الحياة.

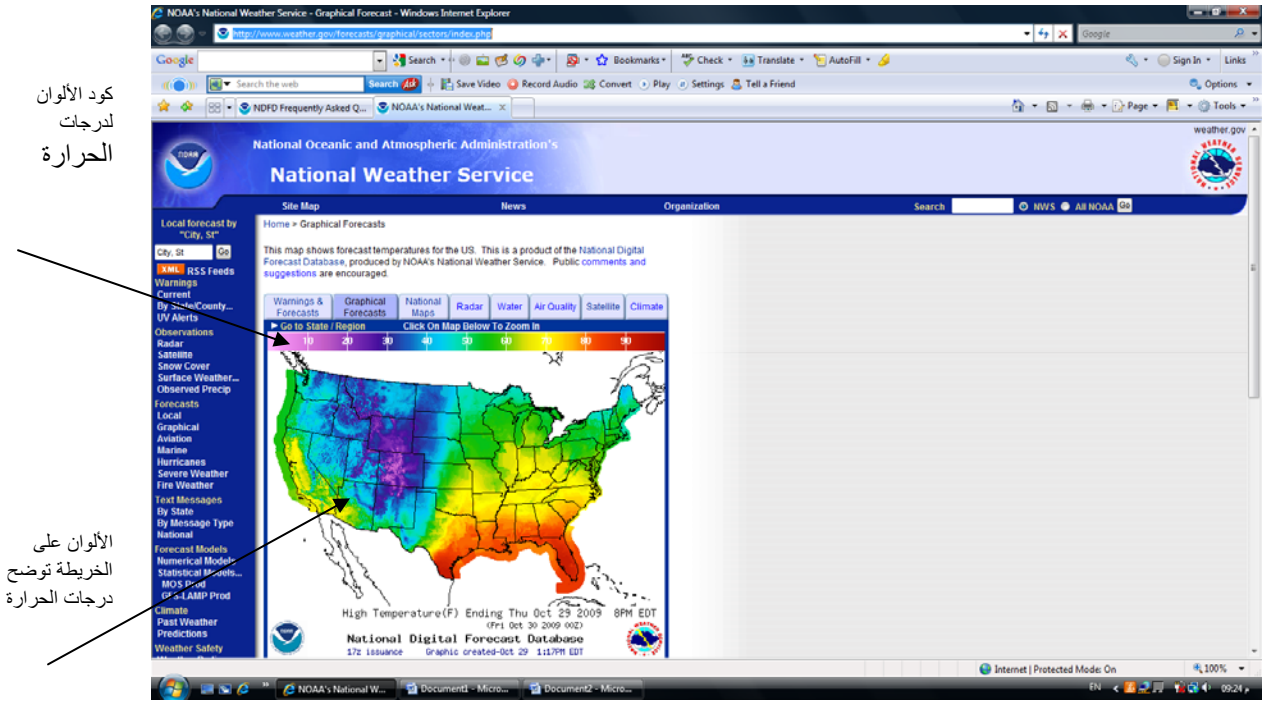
ويتكون النظام من عدد من النظم الفرعية، يغطي كل منها معلومات مختلفة لتلبية احتياجات المستفيدين. وتتناول هذه الدراسة استرجاع المعلومات في ثلاثة تلك النظم الفرعية، والمتمثلة في الآتي:

١. التوقعات الجوية المصورة graphical forecasts.
٢. التحذيرات والتوقعات Warnings & forecasts.
٣. المناخ Climate .

ويمكن للمستفيد الوصول إلى تلك النظم وغيرها من خلال الأيقونات المتاحة في الجزء العلوي من واجهة النظام.

أولاً: التوقعات الجوية المصورة graphical forecasts :

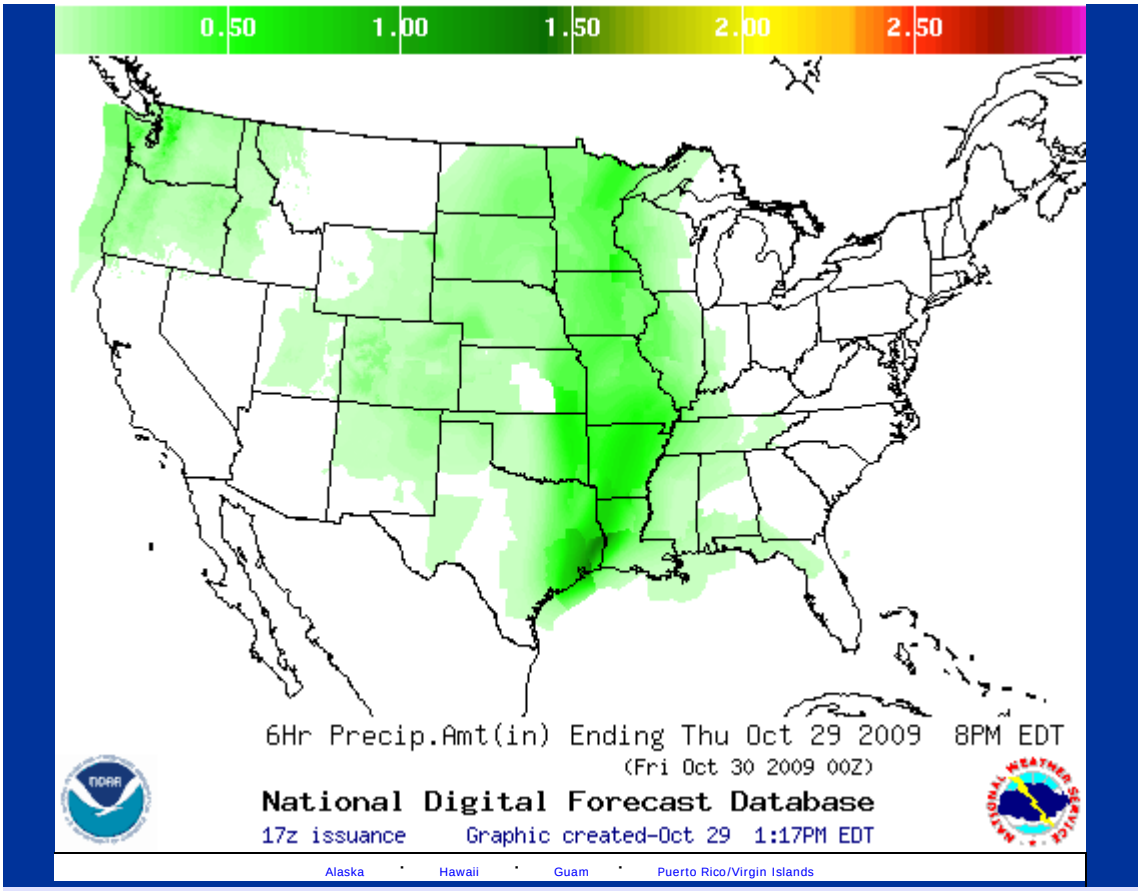
يتيح النظام التعرف على آخر التوقعات الجوية للمناطق المختلفة في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك عن طريق الضغط بالفأرة في الخريطة على الموقع المراد معرفة معلومات حوله ، وشكل (٢) يوضح التوقعات المصورة، حيث تظهر الخريطة على الواجهة، كما يظهر في أعلى الخريطة درجات الحرارة وفقاً للألوان، وهي بمثابة تفسير لدلالات الألوان المستخدمة؛ فكل لون يعبر عن درجة حرارة معينة.



شكل (٢)

عرض التوقعات المصورة

ويمكن للمستفيد استعراض الخريطة التي يرغب في معرفة توقعات جوية متعلقة بها (شكل ٣) ؛ حيث يتيح النظام خريطة لكل من: درجات الحرارة، وحالة الطقس، وفرص هطول الأمطار، وسرعة واتجاه الرياح، ومقدار هطول الأمطار، والغلاف الجوي. كما يمكن استعراض التوقعات الجوية لبعض المناطق مثل: هاواي، والآسكا، وبورتوريكو، من خلال خرائط مستقلة خاصة بكل منها.

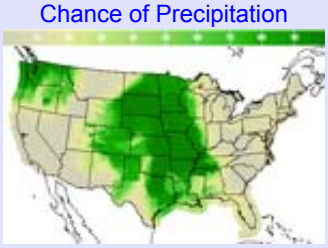


Mouse over or click on the times below to change the above graphic.

Max/Min Temp: | Today | Tonight | Fri | Fri Night | Sat |

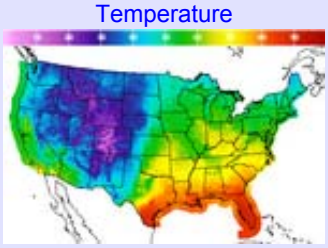
Additional Graphical Forecast Elements:

Chance of Precipitation

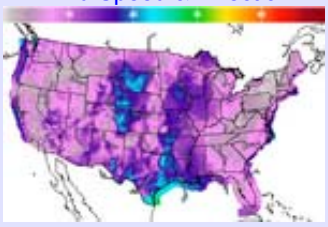


Weather

Temperature



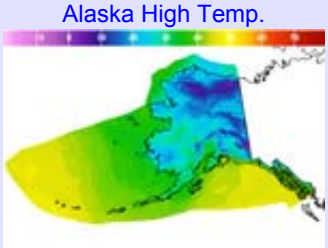
Wind Speed & Direction



Precipitation Amount

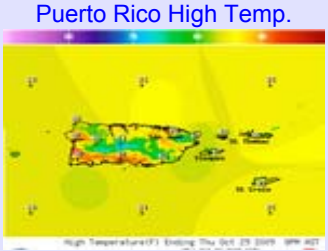
Sky Cover

Alaska High Temp.



Hawaii High Temp.

Puerto Rico High Temp.

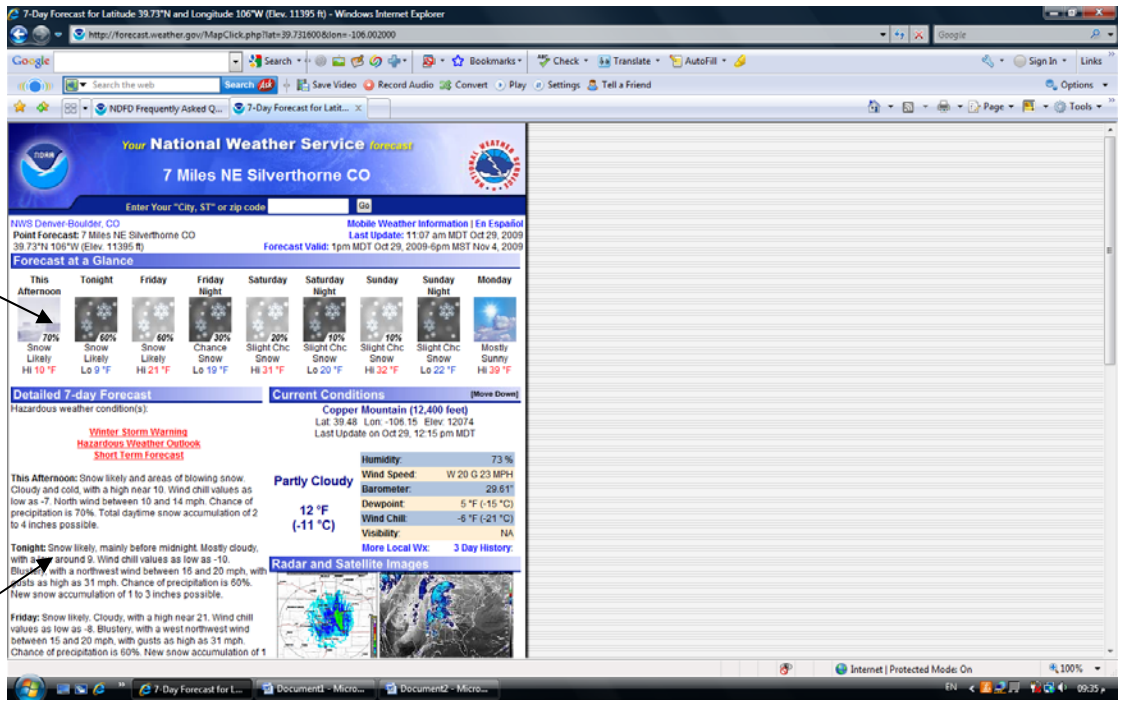


| Hazards | Tropical | Daily View | Weekly View | Loop View | Text Forecast | Image List |

شكل (٣) إمكانية استعراض خرائط مختلفة للتوقعات الجوية

وإلى جانب المعلومات الجغرافية التي يستعرضها النظام من خلال الخرائط المصورة؛ فإنه يمكن للمستفيد استعراض معلومات وصفية نصية عن التوقعات الخاصة بكل منطقة من المناطق، وذلك من خلال رابط "get text forecast"، ثم تحديد المنطقة المرغوبة. ويمكن أن يتم ذلك بأكثر من طريقة، على النحو الآتي:

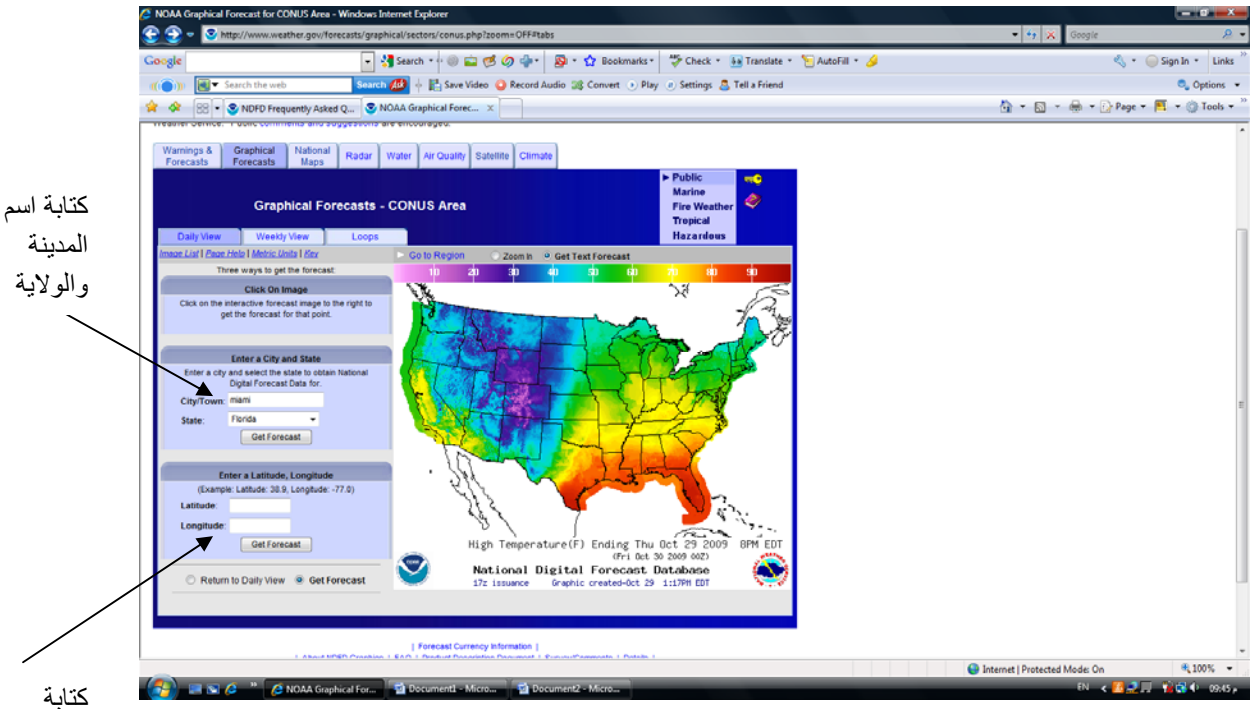
- اختيار المنطقة بالضغط عليها في الخريطة المصورة، لتظهر تفاصيل حول الموقع المختار على واجهة النظـــام وشكل ٤ يوضح المعلومات الوصفية حول مدينة دينفر، وتظهر في أعلى الصفحة توقعات درجات الحرارة، واحتمالات سقوط الثلوج على المنطقة لعصر ومساء اليوم الذي تمت فيه عملية استرجاع المعلومات، وكذلك لأربعة أيام تالية (من الجمعة إلى الاثنين)، ثم تظهر معلومات أخرى توضح توقعات معدل الرطوبة والغيوم، وغير ذلك.



شكل (٤)

المعلومات الوصفية حول مدينة دينفر

- البحث باسم المدينة أو الولاية، وكما يتضح من شكل (٥) فقد تمت كتابة Miami في صندوق البحث المخصص لاسم المدينة، كما تم اختيار ولاية Florida من القائمة المنسدلة، وذلك على الجهة اليسرى من واجهة النظام. وبإجراء البحث بالضغط على get forecasts ، ظهرت النتيجة الموضحة في شكل (٦) .
- تحديد خطوط الطول والعرض للمنطقة المطلوب استرجاع توقعات جوية عنها، من خلال صندوق البحث المتاح في الجانب الأسفل على الجهة اليسرى من واجهة النظام.



شكل (٥)

تحديد اسم المدينة والولاية لاسترجاع توقعات جوية عنها

ويذكر أن استخدام اسم المدينة والولاية، وخطوط الطول والعرض يمثل نموذجاً لاسترجاع المعلومات اعتماداً على النصوص، حيث أن بيانات الوصف المحددة لكل خريطة تشتمل على اسم المدينة والولاية كعناصر لوصف البيانات.

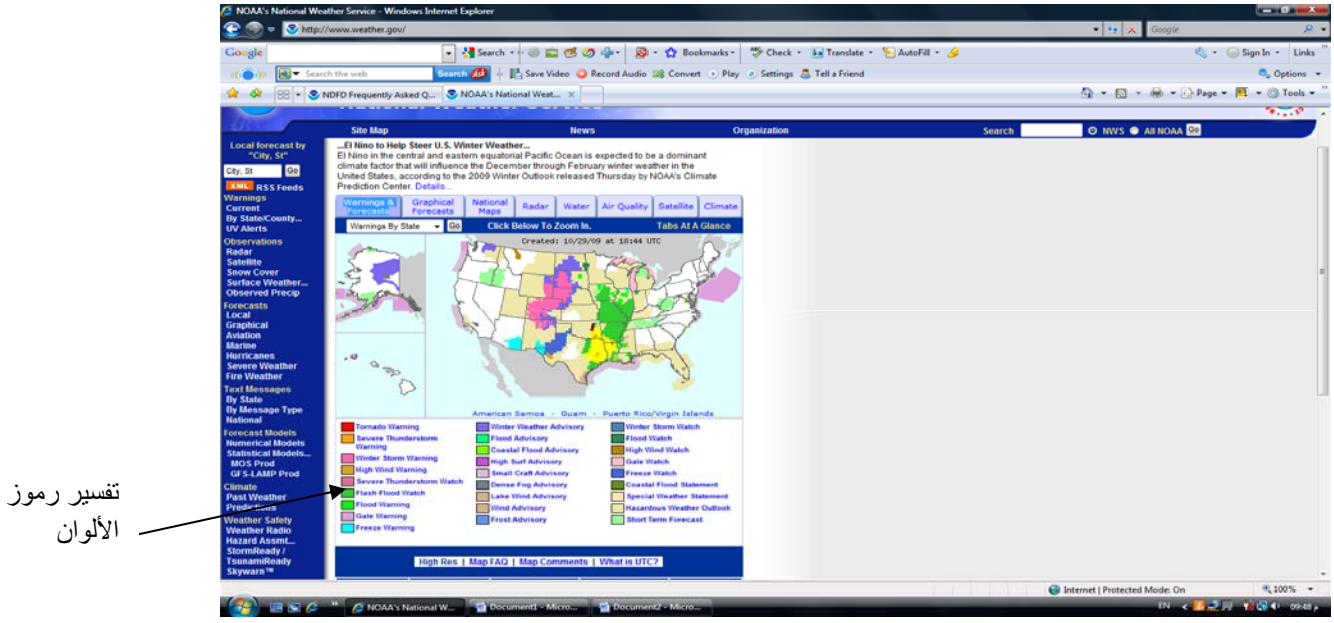
شكل (٦)

نتيجة استرجاع معلومات عن ميامي – فلوريدا

ثانياً: التحذيرات والتوقعات Warnings & forecasts:

يتيح النظام للمستفيد التعرف على الأخطار المناخية المحتملة، حيث يعمل على إصدار تنبيهات للطوارئ في حالات الرياح الشديدة، أو الأعاصير، أو البراكين، أو الفيضانات ، أو درجات الحرارة الشديدة، أو الحرائق، أو غير ذلك من الظواهر الطبيعية والمناخية التي تقتضي إصدار تحذيرات بشأنها، من خلال النظام الفرعي للتحذيرات والتوقعات. وشكل (٧) يوضح توزيع المناطق الأمريكية وفقاً للتحذيرات الخاصة بكل منها، حيث توضح الألوان المحددة للمناطق، طبيعة التحذير إن وُجِد، ودرجته، كما يتضح أسفل الخريطة تفسير كل لون من الألوان الموضحة في الخريطة؛ فعلى سبيل المثال: يعبر اللون الأحمر عن التورنادو، في حين يرمز اللون البرتقالي لمنطقة أعاصير شديدة، أما اللون الزهري فيشير إلى رياح شتوية، ويرمز اللون البني الفاتح إلى رياح شديدة وهكذا..

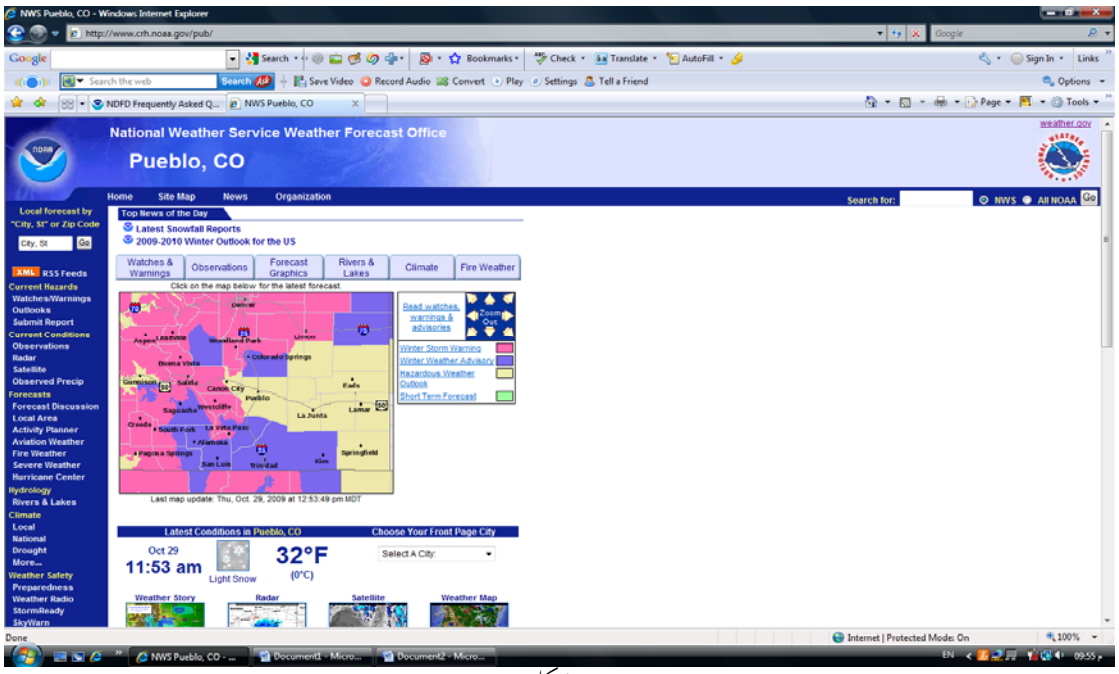
ويذكر أن الألوان المختلفة تعبر أيضاً عن درجة التحذير، وفقاً لخطورة الوضع، فقد يرمز لون معين إلى نصيحة بشأن حدث ما، في حين يرمز لون آخر إلى تحذير من أحوال جوية محددة، كما يمكن أن يعبر لون معين عن تنبيه من وضع ما؛ وهي الحالة الوسط بين النصيحة والتحذير.



شكل (٧)

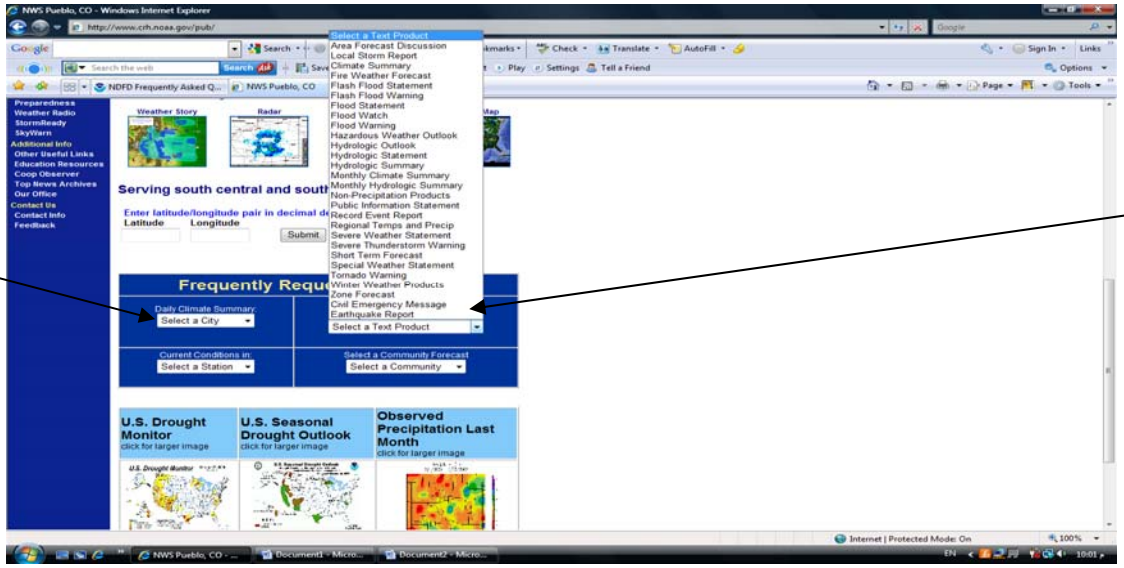
التحذيرات بشأن الأحوال المناخية المختلفة

وكما هو الحال في النظام الفرعي للتوقعات المصورة؛ فإنه يمكن استرجاع المعلومات التفصيلية عن منطقة محددة، إما بالضغط عليها في الخريطة المصورة، لتظهر المنطقة المطلوبة، والتفاصيل المتعلقة بها على واجهة أخرى (شكل ٨) موضحة بالألوان طبيعة التحذيرات الصادرة حولها. كما يمكن اختيار نوع الحدث المرغوب الاستفسار عنه من القائمة المنسدلة، أو تحديد المدينة من صندوق البحـــث (شكل ٩).



شكل (٨)

تحذيرات حول منطقة معينة تم تحديدها من الخريطة

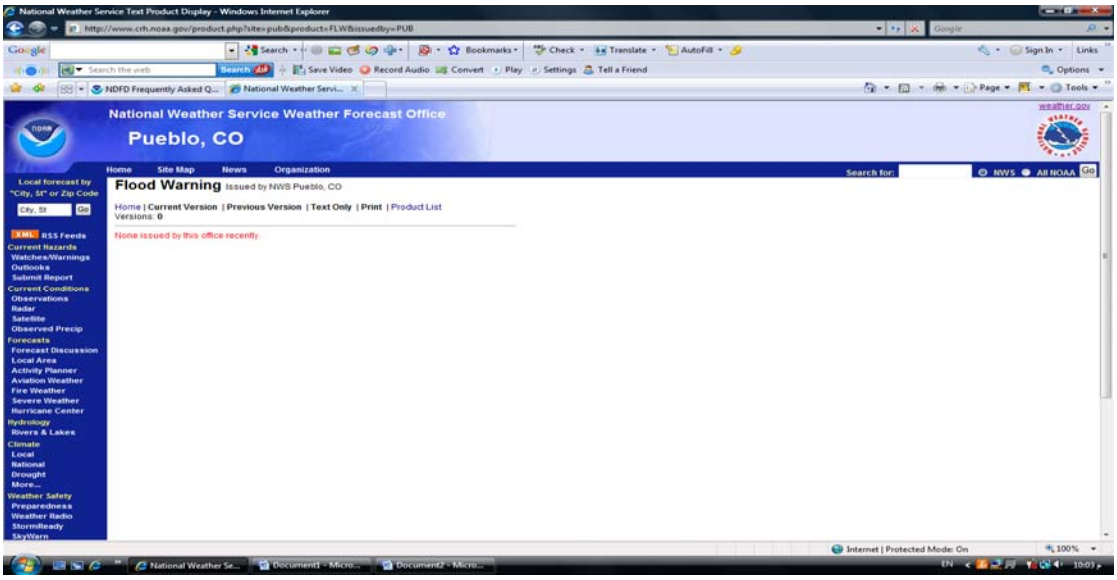


شكل (٩)

اختيار المناطق باستخدام القائمة المنسدلة لنوع الحدث والمدينة

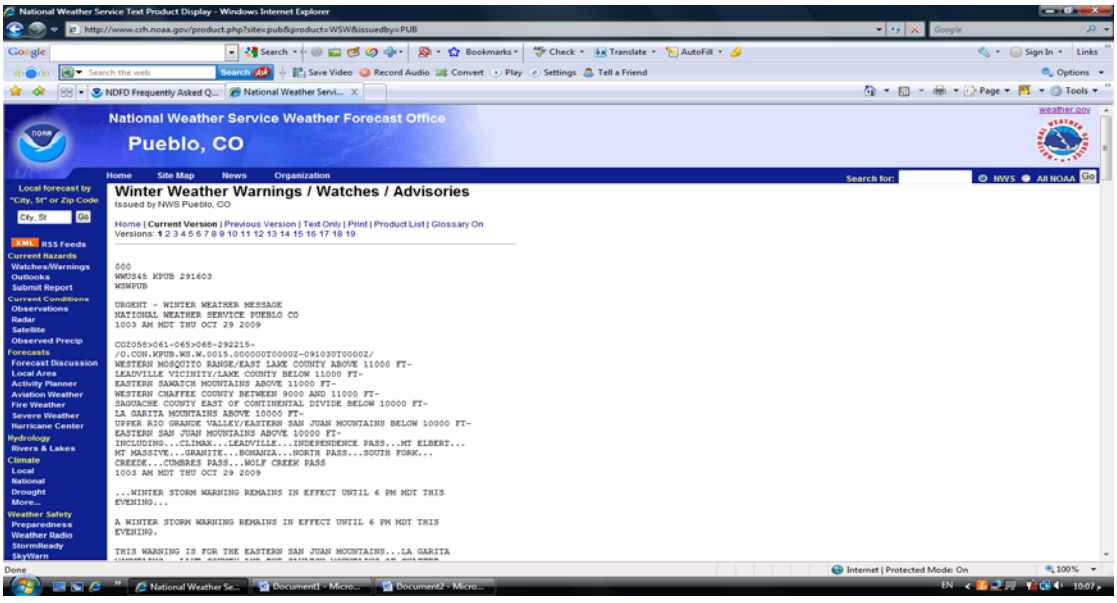
وكمثال على ذلك، يمكن اختيار تحذيرات الفيضانات من القائمة المنسدلة الخاصة بنوع الحدث، واختيار كولورادو Colorado Springs من المدينة، واسترجاع معلومات حولها، لتظهر النتيجة الموضحة في شكل (١٠) ، والتي تشير إلى أنه ليس هناك أي تحذير رسمي بهذا الشأن حالياً، مما يوضح أنه لا يوجد خطر من هذا النوع على المنطقة في الفترة الحالية. أما شكل (١١) فيوضح نتيجة استرجاع معلومات عن التحذيرات

من الأجواء الشتوية في منطقة كولورارد، حيث تبين من النتيجة أن هناك بعض التحذيرات التي تم عرضها للمستفيد.



شكل (١٠)

نتيجة التحذيرات من الفيضانات في كولورادو



شكل (١١)

تحذيرات الأجواء الشتوية في منطقة كولورادو

وكما هو ملاحظ، فإن عملية الاسترجاع تعتمد على المعاني والدلالات، بدلاً من النصوص. وكذلك فإن هناك ربط بين ظواهر طبيعية معينة، وبين أماكن جغرافية محددة، ويتم بناء عليه تزويد المستفيد بالمعلومات الوصفية والمكانية التي يحتاج إليها من النظام.

ثالثاً: المناخ Climate :

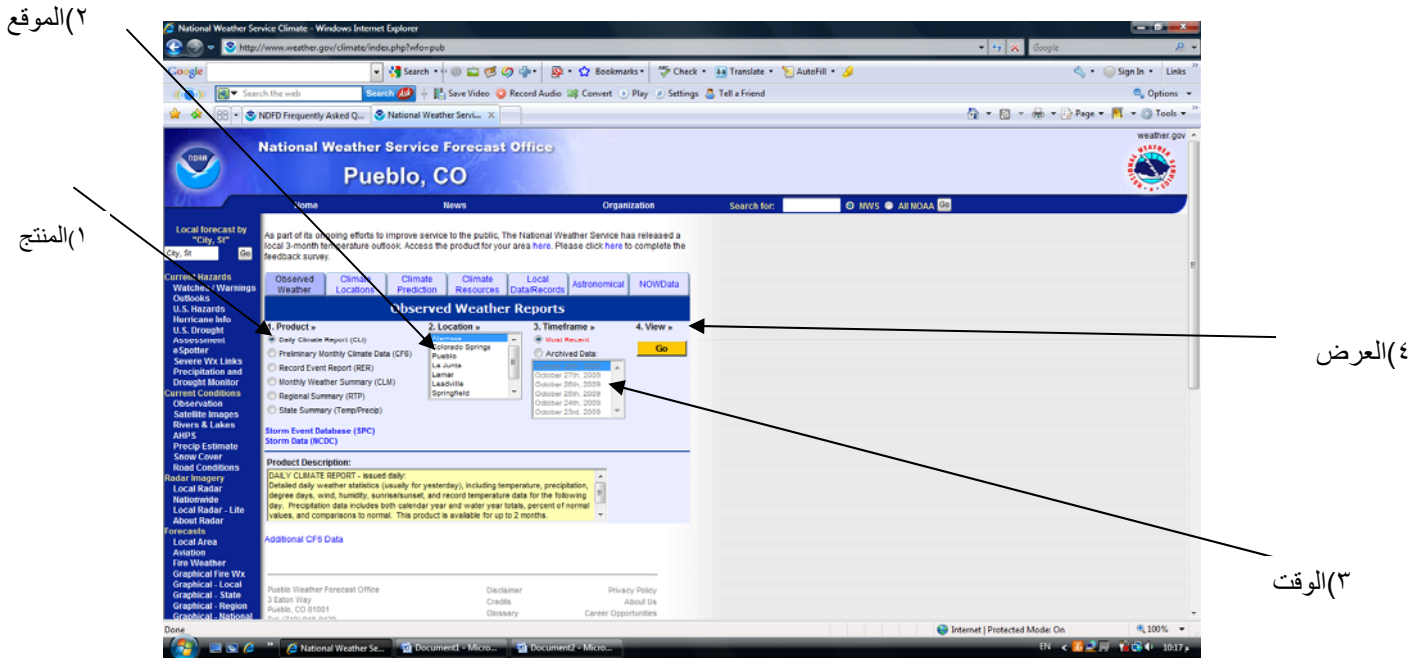
تتيح واجهة النظام الفرعي للمناخ، تحديد استفسار المستفيد من خلال بعض البدائل والقوائم المنسدلة التي يتم من خلالها تحديد أربعة عناصر موضحة في شكل (١٢)، و هي:

١. المنتج product : لتحديد فترة التقرير المطلوب، مثال: تقرير الطقس اليومي، أو الشهري...الخ.

٢. الموقع location : لتحديد الموقع المطلوب استرجاع معلومات حوله.

٣. الوقت timeframe : للاختيار ما بين استرجاع المعلومات الأكثر حداثة، أو استرجاع البيانات الأرشيفية، باختيار الشهر والسنة من القائمة.

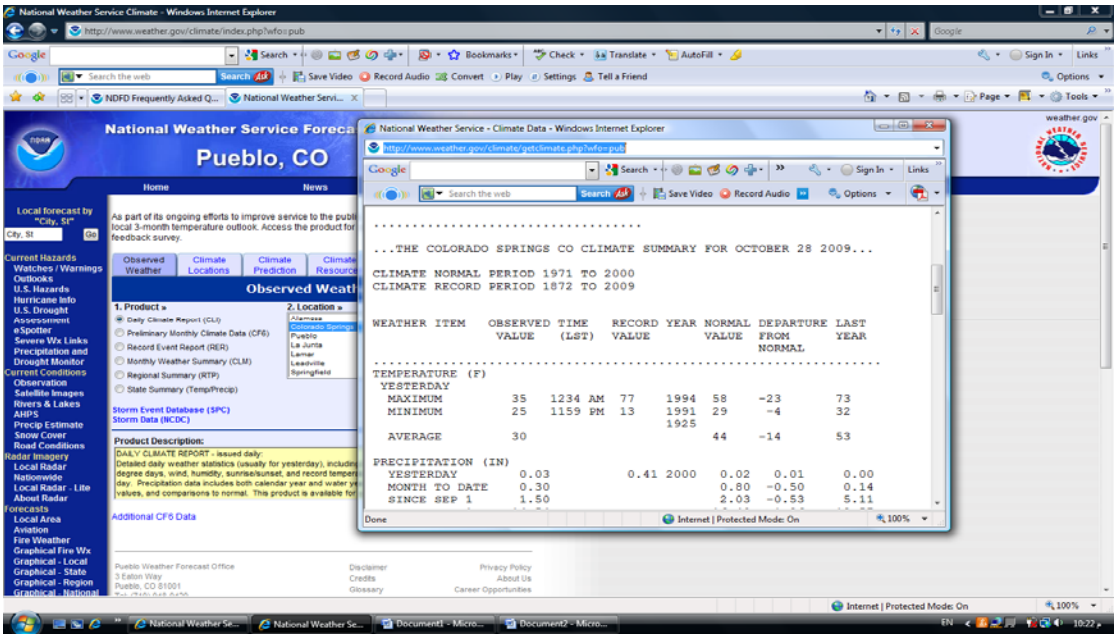
٤. العرض view : لاستعراض نتيجة البحث بعد إجرائه بالضغط على go .



شكل (١٢)

تحديد الاستفسار حول المناخ

وشكل (١٣) يوضح نتيجة البحث عن التقرير اليومي للطقس في منطقة كولورادو وفقاً لأحدث البيانات المتاحة في النظام.



شكل (١٣)

نتيجة التقرير اليومي للطقس في كولورادو

ويتضح بذلك أن النظام يرد على استفسارات المستفيدين المتعلقة بحالات الجو في فترات زمنية محددة، ويستعرض تقارير حولها.

والواقع أن هناك الكثير من الاستفسارات التي يجيب عليها النظام من خلال النظم الفرعية المختلفة التي يتكون منها، إلاّ أن حدود هذه الدراسة لا تتسع للخوض فيها على نحو مفصل، لذا فقد اكتفت هذه الدراسة باستعراض بعض الجوانب المتعلقة باسترجاع المعلومات من نظام NDFD ، والتي تتضح من خلالها أنماط استرجاع المعلومات المختلفة سواء بالاعتماد على النصوص أو على المحتوى.

ويذكر أن نظام NDFD يتيح للمستفيد تحميل البيانات على برامج نظم المعلومات الجغرافية مثل: ArcMap ، وبذلك فإن نظام NDFD لا يقتصر على إتاحة عرض الخرائط، ومعلومات حول التوقعات الجوية، والطقس، وغيرها من بيانات، ولكنه يتيح بذلك التحليل الجغرافي المكاني Geospatial analysis، وتوجيه استفسارات حول البيانات، وبالتالي يدعم اتخاذ القرارات المهمة التي تعتمد على عناصر الطقس. ويمكن التعرف على الخطوات اللازم إتباعها للاستفادة من هذه الخاصية من خلال الرابط:

http://www.weather.gov.ndfd/gis/ndhd_GIS_tutorial.html [٢١].

النتائج والتوصيات:

توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

١. يتم استرجاع المعلومات من نظم المعلومات الجغرافية اعتماداً على الأساليب التقليدية القائمة على النصوص، وكذلك اعتماداً على الأساليب الحديثة القائمة على المحتوى، وقد يتم الدمج بين الطريقتين في النظام الواحد.

٢. تقدم NOAA معلومات جغرافية تدخل في إطار اهتمام جميع أفراد المجتمع في الولايات المتحدة الأمريكية، فضلاً عن المؤسسات، وهي تتيح تلك المعلومات من خلال أكثر من نظام من نظم المعلومات الجغرافية.

٣. يعد NDFD أحد نظم المعلومات الجغرافية التي تقدمها NOAA ، ويختص بالمعلومات المتعلقة بالحالات الجوية، والتوقعات المرتبطة بها.

٤. يتيح نظام NDFD استرجاع معلومات جغرافية مكانية، وكذلك معلومات وصفية حول المناخ وتوقعات الطقس في الولايات المتحدة الأمريكية.

٥. يقدم NDFD للمستفيد معلومات تحذيرية بشأن الظواهر الطبيعية والكوارث التي تتعرض لها المناطق المختلفة في الولايات المتحدة، ويسمح النظام باسترجاع المعلومات التحذيرية حول جميع مناطق الولايات المتحدة، أو منطقة محددة منها. كما يسمح باسترجاع معلومات للتعرف على التحذيرات الصادرة بشأن ظاهرة معينة في منطقة معينة، فيما يعرف بالاسترجاع القائم على المحتوى.

٦. يتيح نظام NDFD الاسترجاع القائم على النصوص، وذلك باسترجاع معلومات حول اسم مدينة أو ولاية معينة أو باستخدام خطوط طول أو عرض محددة.

٧. يفتقر نظام NDFD إلى دليل واضح للاستخدام، يكون بمثابة أداة مساعدة للمستفيد في عملية استرجاع المعلومات، وبشكل يمكنه من تحقيق أكبر درجة من الاستفادة منها.

وفي ضوء النتائج السابقة ، توصي الدراسة بالآتي:

١) أن تتيح نظم المعلومات الجغرافية على واجهاتها دليل للمستخدم يوضح الإمكانيات المختلفة المتاحة للبحث فيها واسترجاع المعلومات منها.

٢) إنشاء نظم معلومات جغرافية عربية على مستوى وطني أو إقليمي لتغطية الأحوال الجوية في المنطقة وإصدار التحذيرات المتعلقة بالكوارث الطبيعية، وإتاحة تلك النظم مجاناً للمستفيدين عبر شبكة الإنترنت.

٣) إجراء دراسة تتناول استرجاع المعلومات في عينة من نظم المعلومات الجغرافية العربية، بغرض التعرف على الإمكانيات التي تتيحها.

مصادر البحث

[1] USGS . Geographic Information Systems .- available at: http://egsc.usgs.gov/isb/pubs/gis_poster/ (29/8/2009)

[2] Geographic Information System .- Wikipedia, the free encyclopedia .- available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system (16/6/2009)

[٣] الزيدي، نجيب عبد الرحمن . نظم المعلومات الجغرافية GIS .- عمّان ١٠الأردن: دار اليازودي العلمية،٢٠٠٧م .- ص٢٢-٢٤

[٤] المصدر السابق .- ص٤٢

[٥] المصدر السابق .- ص٤٢-٨٥

[٦] كبارة، فوزي سعيد عبد الله. مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحضرية والبيئية .- الدمام : المؤلف، ١٩٩٧ .- ص٣٠-٦٩

[7] Geographic Information System .- op. cite

[٨] بامفلح ، فاتن سعيد . المكتبات الرقمية بين التخطيط والتنفيذ .- الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية، ٢٠٠٨، ص١٣٣-١٣٥،١٥٠

[٩] عودة، سميح أحمد محمود . أساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها في رؤية جغرافية .- ط١ .- عمّان: دار المسيرة،٢٠٠٥ .- ص١٥١-١٨٣

[١٠] عودة، سميح أحمد محمود . مصدر سابق.- ص١٧٧-١٨٣

[١١] العزاوي ، ثائر مظهر فهمي . مدخل إلى نظم المعلومات الجغرافية وبياناتها: مع تطبيقات لبرنامج ARCVIEW GIS .- ط١ .- عمّان: دار الحامد، ٢٠٠٨م .-ص١٠٣-١٠٨

[١٢] بامفلح ، فاتن سعيد . الميادينا وتنظيم مصادر المعلومات الإلكترونية .- دراسات عربية في المكتبات وعلم المعلومات.- ع٣ (سبتمبر ٢٠٠٢) .- ص٢٤-٥٤

[13] Content Standard for digital Geospatial Metadata (CSDGM) : Essential Metadata Elements .- available at: www.fgdc.gov/**metadata**/.../**CSDGMEssential**Meta_20080514.pdf

[14] Lee, Stuart D. Digital imaging : a practical handbook .- London: Library Association Publishing , 2001 .- p103- 105

[١٥] عودة، سميح أحمد محمود . مصدر سابق.- ص٥٢-٦٠ ، ٦٤

[١٦] المصدر السابق .- ص٦٤-٦٦

[17] Chowdhury , G. G. Introduction to modern Information Retrieval .- 2nd ed .- London: facet publishing , 2006 .- p303-304 , 307-308

[18] National Ocean Service (NOS) Data explorer .- available at: http://noaa.gov/dataexplorer

[19] National Marine Fisheries Service (NMFS) .- available at: http://www.nmfs.noaa.gov.gis

[20] National Digital Forecast Database .- available at: http://www.weather.gov/ndfd

ملحق ١

Section One: Identification

Originator

Publication_Date

Title

Abstract

Purpose

Time_Period_of_Content

Currentness_Reference

Progress

Maintenance_and_Update_Frequency

West_Bounding_Coordinates

East_Bounding_Coordinates

North_Bounding_Coordinates

South_Bounding_Coordinates

Theme_Thesaurus

Theme_Keywords

Access_Constraints

Use_Constraints

Point_of_Contact

Contact_Organization *(preferred)* or **Contact_Person**

Contact_Position

Address_Type

Address

City

State_or_Province

Postal_Code

Contact_Voice_Telephone

 If data are available online:

Online_Linkage

May 2008 2

Section Two: Data Quality

Logical_Consistency_Report

Completeness_Report

Process_ Description

Process_Date

 If source data were used:

Source_Originator

Source_Publication_Date

Source_Title

Source_Online_Linkage

Source_Scale_Denominator

Type_of_Source_Media

Source_Time_Period_of_Content

Source_Currentness_Reference

Source_Citation_Abbreviation

Source_Contribution

 If data assessments performed:

Attribute_Accuracy_Report (*if applicable*)

Horizontal_Positional_Accuracy_Report (*if applicable*)

Vertical_Positional_Accuracy_Report (*if applicable*)

 If aerial photography or imagery:

Cloud_Cover

Section Three: Spatial Data Organization Information

Direct_Spatial_Reference_Method

Section Four: Spatial Reference Information

Horizontal_Datum

Ellipsoid_Name

Semi-Major_Axis

Denominator_of_Flattening_Ratio

Horizontal Coordinate System (compound element)

If Geographic (Lat/Lon):

Latitude_Resolution

Longitude_Resolution

Geographic_Coordinate_Units

or

If Planar (projected) data:

Planar_Coordinate_Encoding_Method

Abscissa_Resolution

Ordinate_Resolution

Planar_Distance_Units

If Map Projection:

Map_Projection_Name

< projection parameters – *vary with Projection* **>**

or

If Grid Coordinate System:

Grid_Coordinate_System_Name

< coordinate system parameters - *vary with Coordinate System>*

 Additional elements are required for data maintained using:

Distance_and_Bearing_Representation

Local_Planar_Horizontal_Coordinate_System

Local_Horizontal_Coordinate_System

Vertical_Coordinate_System

Section Five: Entity and Attribute Information

Entity_and_Attribute_Overview

and/or

Entity_and_Attribute_Detailed_Description

if the data includes a database that is not documented, you are strongly encouraged to develop the detailed description

Section Six: Distribution Information

Distributor_Contact

Contact_Organization *(preferred)* or **Contact_Person**

Contact_Position

Address_Type

Address

City

State_or_Province

Postal_Code

Contact_Voice_Telephone

Distribution_Liability

Section Seven: Metadata Reference

Metadata_Date

Metadata_Contact

Contact_Organization or **Contact_Person**

Contact_Position

Address_Type

Address

City

State_or_Province

Postal_Code

Contact_Voice_Telephone

Metadata_Standard_Name

Metadata_Standard_Version

[21] Using NDFD gridded data in a GIS Environment (shape files and floating point Grids) .- available at: http://www.weather.gov.ndfd/gis/ndhd_GIS_tutorial.html