الخلفيـــة النظـــرية

2-1 أنظمة الإنذار من الحريق:

تنقسم أنظمة الإنذار من الحريق إلى قسمين:

- **النظام العادي :**هو النظام الذي يعتمد على أن مجموعة الكواشف المتصلة ببعضها على منطقة معينة تعطى إنذار على هذه المنطقة التي من خلالها يتحرك رجل الأمن في هذه المنطقة ويكتشف مكان الحريق.
- **النظام المعنون :**هو النظام الذي يعتمد على أن مجموعة الكواشف المتصلة ببعضها في المنطقة تأخذ أرقام وأسماء الأماكن التي يوجد بها الكاشف بحيث أنه عندما يظهر حريق على لوحة التحكم يظهر بيان رقم الكاشف واسم المنطقة وساعة حدوث الحريق.

- وتنقسم أنظمة الإنذار من الحريق حسب نوعية التشغيل إلى قسمين:

2-1-1 نظام الإنذار اليدوي:

هذا النظام يعتمد بشكل رئيس على العنصر البشري في تشغيله وينقسم إلى نوعين:

2-1-1-1 نظام الإنذار البسيط:

هو ابسط أنواع أجهزة الإنذار وهي الأجهزة البسيطة المحدثة للأصوات مثل الأجراس التي تدق يدوياً غير أن هذا النوع من الأجهزة تأثيرها محدود وتؤدي الغرض المطلوب في مساحة بسيطة ومحدودة يعترضها عند استخدامها بعض المشاكل فقد يعوق الدخان أو اللهب أي شخص من الاستمرار في تشغيله، ويمنعه من القيام بأية محاولة خاصة لمكافحة الحريق.

2-1-1-2 نظام الإنذار الكهربائي:

يعتمد هذا النظام على نوعين الأول يتم تشغيله بواسطة أزرار تركب بأرجاء المبنى، ويترتب على ضـــغط أحدها إطلاق أجراس الإنذار بالموقع معلنة عن الخطر. والنوع الآخر يعتمد تشـــغيله على تركيب شبكة اتصال داخلية خاصة بالمبنى.

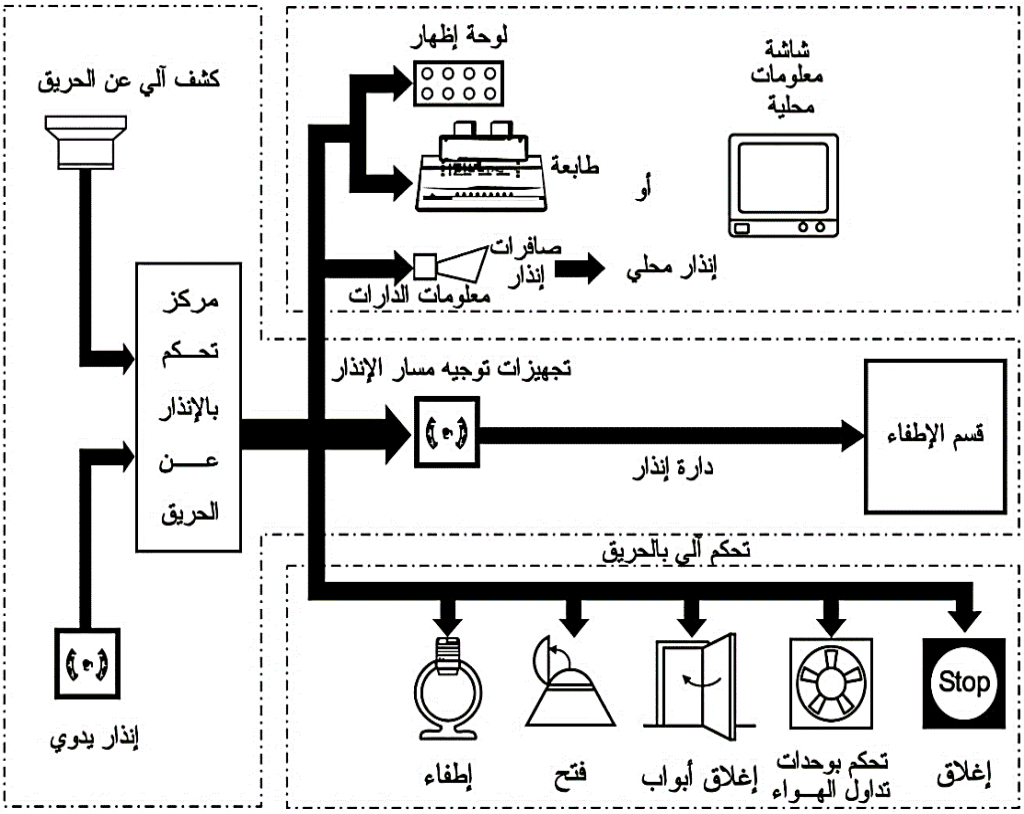
2-1-2نظام الإنذار الآلي:

إن نظام الكشف والإنـذار الآلي عـن الحريق عبارة عـن نظام كهـربائي إلكـتروني وظيفته الأسـاسية الكشف المبكـر عـند حدوث حريق في مكـان ما ضمن المجال المطبق فـيه هـذا النظام، والهدف منه إنقـاذ

أرواح الأشخاص المتواجدين في ذلك المكان إضافة إلى حفظ ووقاية الممتلكات. وان السرعة في اكتشاف الحريق منذ البداية عامل مهم في تقليل الخسائر المترتبة على ذلك، من خلال إيجاد الإجراءات اللازمة للسيطرة واحتواء الخطر قبل انتشاره في المكان.

1-2-1-2 المكونات الأساسية لنظام الإنذار الآلي من الحريق:

تقوم بالتحكم في النظام وتغذيته بالجهود اللازمة ومراقبة عمله حيث يصل إليها الإنذار من الكاشفات وتقوم بتشغيل الأجراس ولسرأينا ولمبات البيان وتعطى إنذار صوتي وضوئي عند حدوث الحريق مع تحديد منطقة حدوثه. تعمل بالتيار الكهربائي للمدينة ومزودة ببطاريات احتياطية تعمل آليا في حالة انقطاع التيار الكهربائي وبها جهاز شحن يقوم بشحن البطاريات عند عوده التيار ومزودة بإمكانية الاختبار الذاتي وتقوم بإعطاء إشارة إنذار صوتي في حالة حدوث عطل في اللوحة أو في أي جزء من مكونات النظام أو في حالة انقطاع التيار الكهربائي أو فصل البطاريات. - مزودة بمفتاح لإعطاء إنذار عام لإخلاء الموقع ومزودة بمجموعة مرحلات "ريلهيات" وذلك لإيقاف أجهزة التكييف وفصل التيار الكهربائي، إن الفكرة الأساسية للنظام هي الكشف عن وجود حريق بواسطة تحسس أي من آثاره، ومن ثم إطلاق أجهزة الإنذار لإتاحة الفرصة لشاغلين في المبنى لإخلائه، ولإعطاء إشارة إلى المختصين لمكافحة الحريق. كما في الشكل (2-1) يوضح المكونات الأساسية لنظام الإنذار الآلي.



الشكل (2-1) يوضح المكونات الأساسية لنظام الإنذار الآلي.

2-2 كواشف نواتج الاحتراق:

تشـــمل كواشـــف نواتج الاحتراق مجموعة الأجهزة التي يطلق عليها بكواشـــف الحريق Fire Detectionوقد تم تصميم نظام تشغيل هذه الكواشف لكي تعمل عند قيامها بكشف أحد النواتج الرئيسية الأربعة للاحتراق وهي:

1. كواشف الغازات المتأينة (نواتج الاحتراق غير المرئية).
2. كواشف الدخان (نواتج الاحتراق المرئية) كالخلية الكهروضوئية، وهذه الخلية تستخدم بطريقتين لكشف الدخان، الأولى باستعمال الشعاع Beam والثانية الاعتماد على مقاومة الشعاع Refractoryوتشتيته.
3. كواشف الحرارة تعتبر الحرارة الناتجة الوفيرة للاحتراق التي يتم كشفها بأجهزة معينة تستخدم المبادئ الأولية الثلاثة لفيزياء الحرارة:
   - تعمل الحرارة على تمدد المواد.
   - تعمل الحرارة على صهر المواد.
   - يمكن كشف الخواص الكهرو حرارية للمعدن الساخن.

بالتالي فإن هناك ثلاثة مجموعات من الأجهزة تستخدم هذه المبادئ في كشف الحريق وهي أجهزة درجة الحرارة الثابتة ومعدل ارتفاع درجة الحرارة وخليط من درجة الحرارة الثابتة/معدل ارتفاع درجة الحرارة.

الكواشف الضوئية يطلق على الكواشف الضوئية أيضا كواشف اللهب Flame Detectors وهناك نوعان رئيسيان من الكواشف الضوئية الأول تكشف الضوء الموجود في طيف الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet والثانية تكشف الضوء الموجود في طيف الأشعة تحت الحمراInfrared .

3-2 طرق إطفاء الحرائق:

تبدأ الحرائق عادة على نطاق ضيق لأن معظمها ينشأ من مستصغر الشرر بسبب إهمال في إتباع طرق الوقاية من الحرائق ولكنها سرعان ما تنتشر إذا لم يبارد بإطفائها مخلفة خسائر ومخاطر فادحة في الأرواح والمتاع والأموال والمنشآت.

1. التبريد.
2. خنق الحريق.
3. تجويع الحريق.

- وتنقسم أنظمة إطفاء الحريق من ناحية مواد الإطفاء إلى:

1. نظام إطفاء باستخدام المياه.

- رشاشات المياه.
- كبائن الحريق وتركب بداخل المنشاة.
- الدفاع المدني وتوجد حول المنشاة بالشوارع.

2. نظام إطفاء باستخدام الغاز.

- طفايات الحريق اليدوية.
- أنظمه أوتوماتيكية FM-200, CO2, FE-13 .

3. نظام إطفاء باستخدام البودرة.

- طفايات الحريق اليدوية.
- أنظمه أوتوماتيكية.

4-2 أنظمة المراقبة:

يعتبر جانب الحماية باستخدام الكاميرات من الجوانب الحديثة في عالم الكمبيوتر وسيتم في هذه الفصل التعرف على خطوات تطور هذا الجانب والأسباب التي جعلته من اهم الجوانب الأمن.

أنظمة المراقبة هي مجموعة عمليات تختص برصد سلوك أشخاص أو أشياء أو عمليات للتأكد من سير العمل الطبيعي واتخاذ الإجراء المناسب عند حدوث الاختراق.

من هنا تظهر أهمية اختيار الكاميرات ذات الجودة العالية (دقة ووضوح صورتها) وقدرة الأنظمة على التسجيل والأرشفة للأحداث لعدد من المواقع مع إمكانية الوصول إليها في أي وقت من هلال أجهزة تسجيل رقمية DVR (Digital Video Recorder) تسمح بمراقيه لمدة طويلة والرجوع إليها عند الحاجة أما مباشرة أو من خلال التسجيل.

1-4-2 أنواع أنظمة المراقبة:

1. أنظمة المراقبة التناظرية.
2. أنظمة المراقبة الكمبيوترية المعتمدة على بطاقات DVR.

3. منظومة أجهزة التسجيل الرقمية المستقلة DVR.
4. أنظمة المراقبة لكاميرا الشبكة IP Camera.

الشكل (2-2) يوضح أنظمة المراقبة.

2-4-2 أنواع كاميرات المراقبة:

تنقسم كاميرات المراقبة إلى نوعين أساسيين هما:

- كاميرات داخليه In Door .
- كاميرات خارجية Out door .

ويحتوي كل نوع منهم على كاميرات ثابتة ومتحركة وأيضا سلكية ولاسلكية.

2-5 دراسات سابقة:

❖ **خصائص إطفاء الحريق من مشتقات جديدة 465 ferrocene / surfynol.**

"a Yusuke Koshiba" "b Keita Iida" "c Hideo Ohtani": قسم علوم المواد والهندسة الكيميائية، كلية الهندسة، جامعة يوكوهاما الوطنية، اليابان - كلية الدراسات العليا لعلوم البيئة والمعلومات ، جامعة يوكوهاما الوطنية، اليابان - قسم إدارة السلامة ، كلية علوم البيئة والمعلومات ،جامعة يوكوهاما الوطنية، اليابان، في 1 شباط 2015. تفيد هذه الورقة عن وجود عامل إطفاء حريق جديد وهو تشتيت مائي لجسيمات الفيروسين الدقيقة. في هذه الدراسة، تم إعداد تشتت الفيروسين-الماء-السطحي لتحسين تركيز الطور الغازي للفيروسين، وتم فحص قدرتها على إطفاء حرائق الهبتان.

وتتميز كفاءة إطفاء الحريق بثلاث معايير وهي تركيز الفيروسين في التشتت (175-0 جزء في المليون)، وخافض التوتر السطحي المستخدم، وحجم جسيم الفيروسين (d50=10.4, 11.4, 21.5, and 68.8 μm).

- **التصنيف الاحتمالي في الوقت الحقيقي للحريق والدخان باستخدام الصور الحرارية للروبوت الذكي لمكافحة الحرائق:**

"Lattimer" "Kim Brian Y" "Jong-Hwan"جامعة فرجينيا للتكنولوجيا، قسم الهندسة الميكانيكية ، بلاكسبرج ، فيرجينيا ، الولايات المتحدة الأمريكية ، 7فبراير 2015. تم تطوير طريقة تصنيف احتمالية لتحديد الحرائق والدخان وانعكاساتها الحرارية وكائنات أخرى في صور الأشعة تحت الحمراء في الوقت الحقيقي. تمت صياغة هذه الخوارزمية للاستخدام على الروبوت الذي سيحدد موقع الحرائق داخل هيكل حيث يكون الحريق خارج مجال الروبوت.

تم استخدام الصور الحرارية لاستخراج الميزات بسبب حقيقة أن الأشعة تحت الحمراء الطويلة الموجية قادرة على التصوير من خلال بيئات الرؤية الصفر. فالتنقل الذاتي في بيئات الحريق، يجب أن تكون الروبوتات قادرة على التمييز بين الخصائص المرغوبة، مثل النار والدخان، وتلك التي قد تقود الروبوت في الاتجاه غير الصحيح، مثل الانعكاسات الحرارية والأشياء الساخنة الأخرى. وتوفر طريقة التصنيف الاحتمالي في هذه الورقة خوارزمية قوية في الوقت الحقيقي تستخدم الصور الحرارية لتصنيف النار والدخان بدقة عالية. وتستند الخوارزمية إلى أربعة سمات نسيج إحصائي تم تحديدها من خلال هذا العمل لتحديد خصائص المرشحين وتصنيفهم. واستنادا إلى تصنيف المرشحين من بيانات الاختبار على نطاق واسع، وقد تم قياس الأداء الخطأ تصنيف لتكون 6.8% على أساس التحقق من صحة باستخدام بيانات اختبار غير المدرجة في بيانات التدريب الأصلي. بالإضافة إلى ذلك، كانت الدقة والاستدعاء وقياس F، وقياسG -93.5 99.9%لتصنيف النار والدخان باستخدام مجموعة بيانات الاختبار.

- **نظام إطفاء الحريق بضغط الماء المرتفع يعتمد على النمذجة الأنالوجية (Any logic):**

"في باو" جامعة بكين للهندسة المدنية والهندسة المعمارية، "يولينج هو" جامعة بكين للهندسة المدنية والهندسة المعمارية، نشرت في مؤتمر التحكم والقرار في الصين (CCDC) تاريخ المؤتمر من 28 إلى 30 مايو 2016، تقدم هذه الورقة أنظمة إطفاء الحرائق بضغط الماء العالي وأحدث التطورات البحثية والتطورات في داخل المنازل وخارجها ، واستخدام إطفاء ضباب المياه بالضغط العالي في نموذج محاكاة نظام البناء Any logic ، حيث إنها لا تقلل إلى حد كبير من تكاليف الاستثمار في معدات الأبحاث الخاصة بنظام إطفاء الحريق بالضخ المياه المرتفعة،

ولكنها أيضاً تعوض عن التركيب الفعلي والتشغيل الفعلي للنظام بأكمله. في هذه الأثناء يمكن أن يغير من التكاليف السيئة والتكلفة المنخفضة وتطبيق نظرية التحكم بشكل أفضل في نظام إطفاء الحرائق بضغط الماء العالي. تقدم هذه الدراسة نموذج محاكاة نظام إطفاء حرائق بضغط الماء المرتفع يعتمد على النظام الديناميكي، والنموذج المقترح لتطوير تكنولوجيا التحكم في رش الماء بالضغط العالي في البلاد وتحسين النموذج الذي يوفر أساسًا مهمًا.

❖ **الطريقة الوحيدة لاكتشاف الحرائق باستخدام الشبكات العصبية:**

"a Sun Fuchun" "b Zhou Xinquan" مختبر مفتاح الدولة لموارد الفحم والسلامة من الألغام، جامعة الصين للتعدين والتكنولوجيا الذكية والأنظمة، قسم علوم وتكنولوجيا الحاسوب، جامعة تسينغهوا، كبين، في عام 29 نوفمبر 2010م تم تطوير طريقة الكشف عن الحرائق في الشبكة العصبية باستخدام معلومات الكشف عن درجة الحرارة وكثافة الدخان وتركيز ثاني الكربون لتحديد احتمالية وجود ثلاث حالات حريق تمثيلية. تتغلب هذه الطريقة على أوجه القصور في أنظمة إنذار الحريق المحلية باستخدام معلومات مستشعر واحد. تظهر نتائج الاختبار أن معدلات الخطأ في تحديد الهوية للحرائق، والحرائق المشتعلة، والحرائق لا تقل عن 5%، مما يقلل بدرجة كبيرة من معدلات التحقق من التسرب والإنذارات الكاذبة. يمكن لنظام إنذار الحريق هذا في الشبكة العصبية دمج مجموعة متنوعة من بيانات المستشعرات وتحسين قدرة الأنظمة على التكيف في البيئة والتنبؤ بدقة للحرائق، التي لها أهمية كبيرة في سلامة الحياة والملكية.