



РОЛЬ МЕТОДА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ПОЖАРОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Аскарлов Азизбек Анварович

Наманганский инженерно-технологический институт. Докторант

Asqarovazizbek4440@gmail.com

Ключевые слова: нечеткая логика, обнаружение пожаров, производственная безопасность, системы безопасности, адаптивность, точность, ложные срабатывания, настройка системы, алгоритмы обнаружения, промышленные условия, риск пожара, интеграция технологий, искусственный интеллект, преимущества, вызовы, безопасность на производстве.

Введение

Пожары на производстве представляют собой серьезную угрозу как для работников, так и для самого предприятия. Современные технологии играют ключевую роль в предотвращении и раннем обнаружении пожаров. Одним из эффективных методов является использование нечеткой логики для создания систем обнаружения пожаров. В данной статье рассматривается роль метода нечеткой логики в улучшении процесса обнаружения пожаров на производстве.

1. Метод нечеткой логики: Основные принципы

Нечеткая логика представляет собой математический формализм, предназначенный для работы с неопределенностью и нечеткостью в данных и решениях. В отличие от классической бинарной логики, которая оперирует лишь значениями "истина" или "ложь" (1 или 0), нечеткая логика расширяет этот бинарный спектр, предоставляя возможность использования значений, принадлежащих интервалу от 0 до 1.

Основное отличие заключается в том, что в нечеткой логике можно работать с терминами, которые не имеют жестких и четких определений. Вместо того чтобы принимать решения на основе четко определенных правил, как в классической логике, нечеткая логика позволяет учитывать степень принадлежности объектов к различным категориям или классам.

Значения в нечеткой логике выражают степень принадлежности элемента множеству. Например, если рассматривается температура воздуха, то вместо того чтобы сказать, что воздух "горячий" или "холодный", мы можем



использовать значение, скажем, 0.8, чтобы выразить высокую степень принадлежности к категории "горячий" и 0.2 для категории "холодный".

Это более гибкий и реалистичный подход, который позволяет более точно моделировать разнообразные ситуации, особенно в контексте, где данные могут быть приблизительными или нечеткими. В области обнаружения пожаров, где условия могут изменяться и не всегда однозначно определены, применение нечеткой логики становится особенно важным для повышения точности систем и снижения вероятности ошибок.

2. Обнаружение пожаров: Существующие методы и ограничения

Перед внедрением метода нечеткой логики в системы обнаружения пожаров важно проанализировать существующие методы и выявить их ограничения. Традиционные системы обнаружения пожаров, основанные на бинарной логике, могут сталкиваться с рядом проблем, которые затрудняют эффективное обнаружение пожаров в разнообразных условиях производственной среды.

2.1. Проблема ложных срабатываний:

Традиционные системы могут реагировать на различные факторы, такие как пыль, пар, дым или атмосферные изменения, что может привести к ложным срабатываниям. Это является серьезным недостатком, поскольку постоянные ложные тревоги могут снизить эффективность системы и вызвать недовольство персонала.

2.2. Неспособность обнаружить начальные признаки:

В условиях переменной окружающей среды, где могут быть сложные комбинации факторов, традиционные системы могут не обнаруживать начальные, едва заметные признаки пожара. Это может привести к задержке в срабатывании тревоги, что в свою очередь увеличит риск распространения пожара до тех пор, пока система не работает.

2.3. Ограничения в адаптации к переменным условиям:

Традиционные системы обнаружения пожаров часто имеют ограниченные возможности адаптации к изменениям в окружающей среде. Например, изменение температуры, влажности или концентрации вредных веществ может существенно влиять на эффективность этих систем.

2.4. Ограниченная гибкость в учете неопределенности:

Бинарные системы имеют ограниченную способность учесть неопределенность в данных. Это означает, что при наличии нечеткости в



признаках пожара, таких как температура или видимость, традиционные системы могут давать недостаточно точные или недостоверные результаты.

В связи с вышеперечисленными ограничениями, использование метода нечеткой логики представляется перспективным подходом, так как он позволяет более гибко учитывать разнообразные условия и повышать эффективность системы обнаружения пожаров в сравнении с традиционными методами.

3. Применение нечеткой логики в системах обнаружения пожаров

Одним из важных преимуществ, которое предоставляет метод нечеткой логики в области обнаружения пожаров, является его способность эффективно учитывать неопределенность и нечеткость в данных. Это принципиальное отличие от традиционных методов, основанных на четкой бинарной логике, которая оперирует только с ясными и точными значениями "истина" или "ложь".

В контексте обнаружения пожаров, где факторы окружающей среды могут быть подвержены постоянным изменениям, нечеткая логика становится мощным инструментом. Она позволяет системам анализировать данные, содержащие неопределенность или нечеткость, и присваивать им степени истинности в интервале от 0 до 1. Это особенно важно при работе с различными сенсорами, измеряющими параметры, такие как температура, дым, и содержание газов в воздухе, где точные измерения могут быть затруднены в реальных условиях производства.

Системы обнаружения пожаров, использующие нечеткую логику, могут более гибко реагировать на динамические изменения в окружающей среде. Вместо жестко заданных правил, как в традиционных методах, нечеткая логика позволяет создавать правила, основанные на степени неопределенности. Например, если датчик измеряет температуру, а значение находится в середине между "высокой" и "нормальной", система может принимать более гибкое решение, чем простое присвоение категории "высокая" или "нормальная".

Эта гибкость в обработке данных позволяет системе более точно определять начальные признаки пожара, учитывая разнообразные условия. Кроме того, нечеткая логика позволяет управлять чувствительностью системы, регулируя степень реакции на определенные сигналы. Это значительно снижает вероятность ложных срабатываний и повышает эффективность всей системы обнаружения пожаров.

4. Интеграция технологии в реальные производственные условия



Внедрение систем обнаружения пожаров на основе нечеткой логики требует учета специфических условий каждого производства. Настройка параметров и адаптация алгоритмов должны проводиться с учетом конкретных особенностей окружающей среды и характеристик предприятия.

5. Преимущества и вызовы при использовании нечеткой логики

Повышенная точность:

Нечеткая логика позволяет более точно моделировать различные сценарии и условия, что приводит к повышенной точности в обнаружении пожаров. В отличие от бинарных логических систем, которые оперируют только с истинностью или ложностью, нечеткая логика позволяет использовать значения в интервале от 0 до 1, отражая более реалистичные степени уверенности в присутствии опасности.

Способность адаптироваться к переменным условиям:

Производственные условия могут меняться в зависимости от времени суток, времени года, оборудования и других факторов. Метод нечеткой логики способен адаптироваться к переменным условиям, что делает систему более гибкой и эффективной в различных рабочих сценариях.

Снижение вероятности ложных срабатываний:

Нечеткая логика учитывает неопределенность в данных, что снижает вероятность ложных срабатываний. Это особенно важно для систем обнаружения пожаров, поскольку ложные срабатывания могут вызвать панику среди работников и привести к ненужным эвакуациям.

Вызовы при применении нечеткой логики в системах обнаружения пожаров:

Сложность настройки системы:

Настройка системы, основанной на нечеткой логике, может быть сложной задачей. Необходимо тщательно определить параметры и правила нечеткой системы, чтобы она адекватно реагировала на различные сценарии. Это требует экспертного знания и опыта в области нечеткой логики.

Постоянное обновление алгоритмов:

Технологический прогресс и изменения в производственной среде могут потребовать постоянного обновления алгоритмов системы. Это включает в себя адаптацию к новым типам оборудования, изменениям в производственных процессах и обновление базы данных для более точного анализа ситуации.

Интеграция с другими системами:



В случае комплексных производственных систем, интеграция нечеткой логики с другими технологиями и системами может представлять собой техническое и организационное вызовы. Обеспечение совместимости и синхронизации с другими элементами системы – ключевой момент.б. Перспективы развития технологии

С развитием технологий и появлением новых методов сбора данных, системы обнаружения пожаров, основанные на нечеткой логике, становятся все более эффективными и универсальными. Внедрение искусственного интеллекта также может дополнительно усилить способности систем в предотвращении пожаров и минимизации рисков.

Заключение

Метод нечеткой логики предоставляет уникальные возможности для создания эффективных систем обнаружения пожаров на производстве. Его способность учитывать неопределенность и адаптироваться к различным условиям делает его ценным инструментом в повышении безопасности и защиты предприятий от пожаров. Впредь, совершенствование этой технологии и ее интеграция в производственные процессы будут играть важную роль в обеспечении безопасности и устойчивости промышленных предприятий.

Использованная литература

1. Мамдани, Э., Ассилам, М. (1975). Приложение принципов нечеткой логики к принятию решений в рамках искусственного интеллекта. "Производственный институт электронных инженеров".
2. Заде, Л. (1965). Последовательные операторы лингвистической нечеткой логики. "Информационные и управляющие системы".
3. Jain, L. C., & Bhatnagar, R. (1997). Intelligent instrumentation: principles and applications. CRC Press.
4. Бабич, В.Ф., Гольдштейн, Е.П., & Подколзин, В.И. (2009). Системы искусственного интеллекта в управлении пожарной безопасностью. "Промышленная безопасность".
5. Djuraev, S., & To'xtasinov, D. (2023). ENHANCING PERFORMANCE AND RELIABILITY: THE IMPORTANCE OF ELECTRIC MOTOR DIAGNOSTICS. Interpretation and Researches, 1(10). извлечено от <http://interpretationandresearches.uz/index.php/iar/article/view/1234>
6. Джураев Шерзод Собиржонович, Мамаханов Аъзам Абдумажидович, Шарипбаев Носир Юсубжанович, Тухтасинов Даврон Хошимжон Угли, & Тулкинов Мухамадали Эркинжон Угли (2020). Логическое реле Owen для автоматизированной системы управления. Universum: технические науки, (8-1 (77)), 48-51.