

КЛАСИФИКАЦИЯ НА АЛГОРИТМИТЕ ЗА ВЪТРЕШНА СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРИ БЪРЗОПРОТИЧАЩИ ПРОЦЕСИ

Теодора Петрова

РУ "Ангел Кънчев" - Факултет ЕЕА Катедрa КТТ
e-mail: mjeliazov @ mail.bg

Ключови думи: измервателни мрежи, скоротечни процеси, алгоритми за синхронизация

Резюме: *Анализирайки проблема за построяване на многоканална измервателни мрежи от гледна точка на надеждна регистрация параметрите на развитие на скоротечни аварийни процеси през продължителни интервали на наблюдение, се разглежда използването на микропроцесорни регистриращи средства за измерване, реализиращи автоматична синхронизация на процеса по регистрация на измерената информация непосредствено след измерването на сигнала. Направена е класификация на алгоритмите за автоматична вътрешна синхронизация, използващи качествени признаци и количествени критерии за идентификация на полезния сигнал. Разгледани са редица алгоритми за самосинхронизация на означен клас скоротечни процеси.*

Авариите и катастрофите се характеризират с процеси от технологичен характер (запалване, аварийни взривове, изхвърляне на радиоактивни и токсични продукти), или пък резки изменения на външните условия от природен характер (земетресения, земни свличания, урагани, снежни лавини) [1], които са бързо променящи се процеси от импулсен характер. Тези бързо променящи се процеси се наричат аварии, и те оказват въздействия, предизвикващи опасни разрушения на различни обекти, застрашават живота на хората и водят до екологични катастрофи.

Анализът на съществуващите системи за управление на териториите показва, че за бързо протичащи извънредни ситуации (ИС), критичен параметър се оказва времето за вземане на решение, от което зависи големината на вредите и загубите.

За адекватното реагиране е необходима информация за динамиката на развитие на аварийния процес. Поради това е целесъобразно, средствата за наблюдение (мониторинг) да имат два режима на работа:

- наблюдение и непрекъснат контрол, с цел откриване на признаци на аварийни процеси,
- регистриране на параметрите на аварийните процеси и динамиката на развитие след неговото откриване.

При това е необходимо да се отчетат особеностите на мониторинга на аварийните процеси при потенциално опасните обекти:

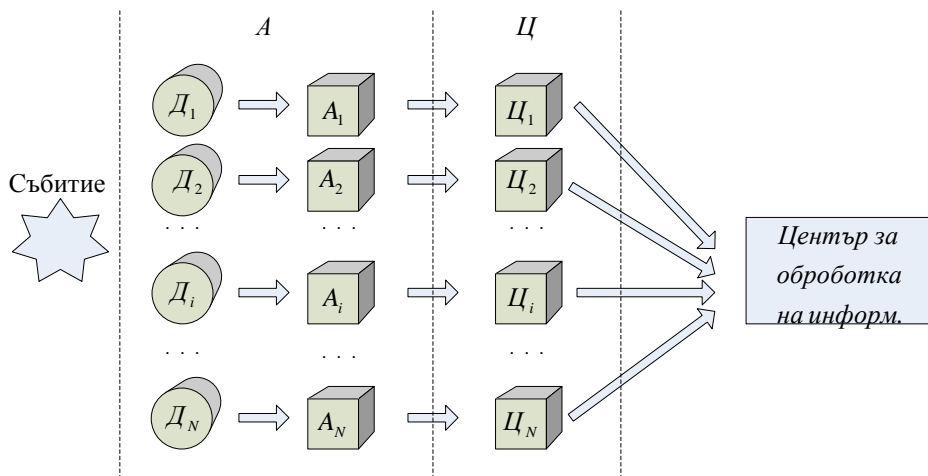
- пространствена мащабност на измерванията,
- продължителност на интервала на очаквания (мониторинга) факт ИС,
- скоротечност на аварийния процес.

Такъв режим на наблюдение, с отчитане особеностите и мониторинг на потенциално опасни обекти, може да бъдат реализиран с интелигентна система на база регистриращи средства за измерване (РСИ), с възможност за анализ на измерените параметри в мащаб на реално време [4]. При това, автоматичното превключване от първия режим във втория, може да се определи като автоматично пускане на тези средства за откриване на признаци на аварийни процеси за дълги интервали на наблюдение [5,6].

За изпълнение на функцията по регистрацията на параметрите на аварийните процеси, системата за екологичен мониторинг трябва да притежава многоканалност, да има голяма номенклатура и количество датчици от различен тип, адаптивни алгоритми за разпознаване, обработка и регистрация на информацията на параметрите на аварийния процес с импулсен характер, проявяващи се с продължителност на интервала на наблюдение и характеризирани с:

- непредсказуемост на момента и времето на аварийния процес,
- широк честотен диапазон за регистрация на сигнала,
- невъзпроизводимост на комплекса от аварийни сигнали така, че всяка ИС е индивидуална и непредсказуема.

Предложена е концепция за построяване на интелигентна пространствено разпределена информационно-измервателна система (фиг.1), която разделя преобразуването на информацията на три важни етапа: аналогова част (А), цифрова част (Ц) и център за програмно-алгоритмична обработка.



Фиг.1. Структура на интелигентно пространствено разпределение на информационно - измерителна система

Аналоговата част на системата (А) осигурява аналогова обработка (кондициониране) на бързо изменящите се измервателни сигнали.

- съгласуване с датчиците, филтрация на шума, усилване, нормиране и съгласуване с цифровата част на системата.

Цифровата част (Ц) на системата осигурява:

- преобразуване на аналоговия сигнал в цифров вид,
- анализ и търсене в реален мащаб на време, на аварийния сигнал,
- запаметяване на измерената информация с отчитане времето на нейното постъпване,
- предаване на информацията в центъра за обработка.

Задачата за регистрация на параметрите на аварийния процес в системата за екологичен мониторинг се заключава в осигуряването и регистрацията на информацията през продължителни интервали на наблюдение и, когато има наличие на непрекъснат процес на измерване, с прилагане на автоматични шумоустойчиви методи, се взема решение за регистрация параметрите на процеса (включва се регистратора) за разпознаване на аварийния сигнал в реален мащаб от време.

Алгоритъмът, вземащ решението в реално време за регистрация на аварийния сигнал, въз основа на направения анализ на измерената информация има вида:

1. Преобразува аналоговия сигнал от датчиците в цифров вид $f_j(t) > X_j(t_i)$,
2. Анализ на сигналите от датчиците $X_j(t_i)$ в реално време:
 - отделяне на дадените априорни характеристики на j -тия сигнал $F(X_j(t_i), t_i)$,
 - сравняване с обобщения априорен модел за дадения клас сигнал W_j ,
 - автоматично вземане на решение за регистрация на сигнала,
3. Регистрация на j -тия сигнал $X_j(t_i)$,
4. Предаване на данните в центъра за обработка на информацията.

Вероятният избор на АХОВ при авария, в повечето случаи е вторичен процес, следствие от други (първични) процеси, такива като взривове, пожари, наводнения, земетресения и др. Методологията за мониторинг на потенциално опасни обекти и околната среда се изразява в това, че се прави постоянно измерване на параметрите, не само характеризиращи възможният избор на АХОВ, но и параметрите, които характеризират аварийния процес на обектите и по следващата им корелация, за определяне на ситуационния модел на развитие на ИС на най-важните обекти и околната среда, намиращи се в отделни зони за наблюдение.

Развитието на аварийните процеси най-добре, обективно и оперативно може да бъде предсказано и само въз основа на корелацията на редица параметри и мониторинга на обекта. Към тези параметри се отнасят:

- концентрация на АХОВ на обекта и окръжаващата среда,
- температура на конструкцията и окръжаващата среда при взривове и пожари,
- светлинното излъчване при пожар и избухването при взривове,
- ускорението на елементите на конструкциите и зданията при взривове и земетресения,
- затопляне на обектите при наводнения и др. непредсказуеми стихийни бедствия.

Всеки аварийен сигнал от гореизброените типове датчици имат някой с обобщен характерен вид (еталон). Такъв еталон, например, може да се формира на основата на статистично обобщение (усредняване) на няколко десетки аварийни сигнала, като се реализира всеки вид датчик във вид на времева последователност, или във вид на качествено описание на основата на няколко десетки специалист-експерти във вербален вид. Поради което, процеса на мониторинг се прави чрез непрекъснато опознаване на аварийните измерени сигнали от датчиците по метода на сравнението на всеки вид сигнал със своя еталон по програмен път в микропроцесора, или с помощта на апаратно осъществяване на тази процедура.

Фактът за наличие на аварийен сигнал от един вид датчик се проверява по време на съвпадането с аварийния сигнал от друг вид датчик, и при наличие на съвпадение (корелация), се прави извод за възникнала ИС. Вследствие изчисляването на корелационните характеристики на измерените данни, получени от тези датчици, се прави откриване на признаци за ИС, независимо от оператора, охраната и персонала на обекта.

Корелацията на измерените сигнали, необходима за установяване на какъвто и да е факт за авария. Например, при падане на мълния, светлия пламък и ударната вълна (гръм) не съвпадат по време и не следва повишаване на температурата на обекта, а при взрив на обекта, светлия пламък и ударната вълна ще си съвпаднат, при което ще се повиши температурата на обекта, вследствие възникването на пожар.

По този начин се повишава оперативността, надеждността и достоверността на мониторинга при възникването на аварийни събития в обекти и в окръжаващата ни околна среда. Това позволява да се осигури системност при оценката на аварийни ситуации и автоматизиране на процесите при мониторинг. В този случай, мониторинга съдържа алгоритъм за разпознаване и изчисляване на взаимната корелация на аварийните признаци. Това ще позволи да се предотвратят аварийни ситуации в контролирани обекти за сметка на приети априорни решения, а също така и за прогнозиране развитието на аварийните процеси.

Използването на предложения метод позволява да се осигури систематичен подход за решаване на задачата по автоматизирането на екологичния мониторинг на потенциално опасни обекти, и да се разработи система за екологичен мониторинг като интелигентна, пространствено разпределена информационно-измервателна система, с отчитане на методичното изискване за комплексен контрол, не само на производствената зона на обекта, но и на окръжаващата среда, което позволява повишаване безопасността при експлоатация на обектите и, следователно, осигуряване на безопасност на населението, пребиваващо в непосредствена близост до такива обекти.

Литература

1. М а к е е в В., А м и х а й л о в, Д. С т р а ж и ц. Классификация чрезвычайных ситуаций // Гражданская защита. №1. 1996. С. 86—89.
2. Справочник по защите населения от СДЯВ. — М.: ВНИИ ГОЧС. 1995. 425 с.
3. Система екологического мониторинга при уничтожении химического оружия в Саратовской области. Монография. / Под общей редакцией проф. А.Н. Маликова и проф. В.Н. Чуписа. — Саратов. 2002. 217 с.
4. З а б о л о т с к и х В.И. Микропроцессорная система мониторинга атмосферы /Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий: Учебное пособие в 5-ти книгах. Книга 5 / Под ред. В.А. Котляревского и А.В. Забегаева. — М.: Изд-во Ассоциации строительных ВУЗов. 2001. С. 122—136.
5. А л е к с е в В.А., В.И. З а б о л о т с к и х. Помехоустойчивая синхронизация цифровых средств регистрации параметров скоротечных процессов // Датчики и системы. № 11. 2001. С. 2—6.
6. В а х р у ш е в В.И., В.И. З а б о л о т с к и х, А.В. Х о х р я к о в. Система автоматического контроля, прогноза и оповещения о газовой опасности на химически опасном объекте // Приборы и системы управления. №3. 1999. С. 13—15.
7. А л е к с е в В.А., А.В. А р е ф ь е в, Т.Г. Г а б р и ч и д з е, В.И. З а б о л о т с к и х. Адаптивный экологический мониторинг окружающей среды // Экология и промышленность России. 2002 (октябрь). С. 11—13.