

Методы поиска, построения и оценки полноты интеграционных связей подсистем интегрированной системы безопасности

С.П. Журавлев, П.П. Журавлев (ОАО "Приборный завод "Тензор")

Рассмотрены вопросы построения интегрированных систем безопасности (ИСБ). Предложены формализованные методы поиска, построения и оценки полноты интеграционных связей подсистем ИСБ, позволяющие повысить качество построения КСБ. Приведены примеры использования предложенных методов.

Ключевые слова: интегрированная система безопасности, методы интеграции, сущности, компоненты, инкапсуляция компонентов, приведение сущностей.

Интегрированная система безопасности предполагает объединение на базе современных информационных технологий и программно-аппаратной интеграции нескольких подсистем, функционально и информационно связанных между собой, использующих ресурсы друг друга и работающих по согласованным алгоритмам [1]. К основным подсистемам ИСБ относят системы: охранной сигнализации (СОС), пожарной сигнализации (СПС), контроля и управления доступом (СКУД), видеонаблюдения (СВН).

Исследуем закономерности интеграции разнородных систем. Предложим модель интегрируемой системы, и на ее основе рассмотрим возможные пути интеграции систем.

Модель интегрируемой системы

Согласно устоявшемуся в научной среде определению, система есть совокупность или множество связанных между собой элементов, образующих целостность [2]. Пусть множество элементов или иначе *сущностей* $\{\alpha\}$ образуют систему A . Под сущностью будет пониматься полезная с точки зрения системы информация или ресурс, которыми система способна оперировать и которые можно получить из системы. Пусть также в системе существуют компоненты, которые состоят из совместимых элементов (сущностей), объединенных для достижения определенной цели. В рамках компонент сущности могут создаваться, уничтожаться, обрабатываться, развиваться, храниться, функционировать и передаваться. Система и ее компоненты могут оперировать сущностями с помощью известных им методов, то есть сущности им "понятны".

В данном случае не рассматривается способ реализации сущностей и компонент системы. Можно также констатировать, что в систему при ее взаимодействии с внешней средой могут быть извне привнесены сущности, "понятные" системе и ее компонентам.

Два общих метода интеграции систем

Пусть даны две интегрируемые системы: A и B . В общем случае системы A и B "не понимают" друг

друга вследствие того, что сущности, которыми они оперируют, разные.

Первый метод, разрешающий проблему нестыковки систем, состоит в нахождении способа приведения (преобразования) сущности системы B к сущности системы A , чтобы эта сущность была "понятна" системе A . Назовем указанный метод как "приведение сущностей".

"Приведение" сущности подразумевает некоторое преобразование сущности из одного вида в другой, что в ряде случаев может повлечь за собой необратимые для сущности изменения. Приведем пример. Дана система A , "понимающая" сущности "Норма", "Мало", "Много", и система B , "понимающая" множество шестнадцатеричных значений. Приведение сущности системы B к сущности системы A приводит к уменьшению мощности множества значений сущности системы B с 2^{16} до 3 ед. Обратное преобразование сущности при этом невозможно.

Однако как быть с сущностями, когда такие необратимые изменения недопустимы? Решение, очевидно, состоит в следующем. Необходимо *инкапсулировать* (внедрить) в систему A компоненту системы B , "понимающую" "непонятные" для системы A сущности. Назовем этот метод как "инкапсуляция компонент". При таком подходе сущности, передаваемые из системы B в систему A , не изменяются.

Приведем пример применения метода инкапсуляции компонент. Дана система видеонаблюдения A , в которой сущностями являются "Изображение", и система B , "понимающая" сущности "Норма", "Мало", "Много". Очевидно, что в случае применения метода "приведение сущностей" для интеграции сущностей системы A в систему B будет утеряна полезная информация об изображениях. Применяя метод инкапсуляции компонент, внедрив в систему B компоненту "Экран", понимающую сущность "Изображение", можно этого избежать.

Однако прежде чем начать интеграцию, необходимо каким-то образом выделить полезные сущности и компоненты в интегрируемых системах. Далее будет рассмотрен подход к выделению сущностей и компонент в подсистемах ИСБ, после чего будет предложен метод поиска интеграционных связей в ИСБ.

Выделение сущностей и компонент в подсистемах ИСБ

Каждая из подсистем ИСБ в общем случае состоит из двух основных уровней: нижнего – аппаратного и верхнего – программного [3]. Информация каждой подсистемы может быть доступна операторам ИСБ посредством некоторого ЧМИ. Связь с остальными подсистемами ИСБ осуществляется через программные и аппаратные точки интеграции (рис. 1).

Представим каждую подсистему ИСБ в соответствии с предложенной обобщенной функциональной моделью. Теперь, чтобы иметь ясное представление о структуре и логических взаимосвязях элементов каждой из подсистем, проведем структурный анализ каждой из подсистем. Воспользуемся для этого диаграммами потоков данных DFD [4]. Таким образом, станет понятным, какие именно потоки данных и процессы используются в каждой подсистеме. Полученное для каждой из подсистем множество диаграмм потоков данных определяет функциональную модель каждой подсистемы. Применение метода структурного анализа, таким образом, позволяет преодолеть сложность ИСБ и свести их комплексную структуру к набору простых и понятных для анализа компонент.

Рассмотрим теперь последовательно каждый процесс диаграмм DFD для каждой подсистемы ИСБ. Сформируем полный перечень потоков данных, используемых в подсистеме. Это и есть те полезные сущности, или иначе информация, которой подсистема может оперировать или обмениваться с другими подсистемами. А выделенные процессы и есть искомыми компонентами. Обозначим соответствующие точки интеграции на верхнем и нижнем уровне ИСБ, через которые будет производиться интеграция.

На рис. 2 приведен пример диаграммы DFD первого уровня системы видеонаблюдения с выделенными сущностями и компонентами. Пунктирными линиями обозначены потоки данных (сущности), которые могут быть использованы совместно с другими подсистемами. Серым цветом обозначены процессы (компоненты), "понимающие" выделенные сущности.

Поиск интеграционных связей между подсистемами ИСБ

Теперь для каждой пары подсистем проведем детальный анализ всех возможных связей. Рассмотрим последовательно каждую из выделенных сущностей подсистем и проанализируем, какой из двух предложенных ранее методов интеграции – "приведения сущностей" и "инкапсуляции компонент" – можно применить, чтобы передать эту сущность в соседнюю подсистему. В процессе анализа будут отброшены связи, несущественные или не имеющие смысла с точки зрения функционирования интегрируемых подсистем.

Поскольку число подсистем, их компонент и сущностей конечно, то конечным является возможное число интеграционных связей между подсистемами. Введем понятие "полноты" интеграционных связей –

Есть много путей преодоления опасностей, если человек хоть что-то готов говорить и делать.

Сократ

это максимально возможное число связей для заданного множества сформированных в процессе структурного анализа функциональных моделей подсистем. Предложим формулу расчета полноты интеграционных связей для произвольного числа подсистем:

$$W = \sum_i^S \sum_{j \neq i}^S \left(\sum_p^{K_i} M_{ip} \right) \left(K_j + \left(\sum_q^{K_j} N_{jq} \right) \right),$$

где W – полнота интеграционных связей для заданного множества интегрируемых подсистем; S – число интегрируемых подсистем; K_i – число процессов (компонент) i -й подсистемы; M_{ij} – число исходящих потоков данных (сущностей) j -го процесса (компоненты) i -й подсистемы; N_{ij} – число входящих потоков данных (сущностей) j -го процесса (компоненты) i -й подсистемы.

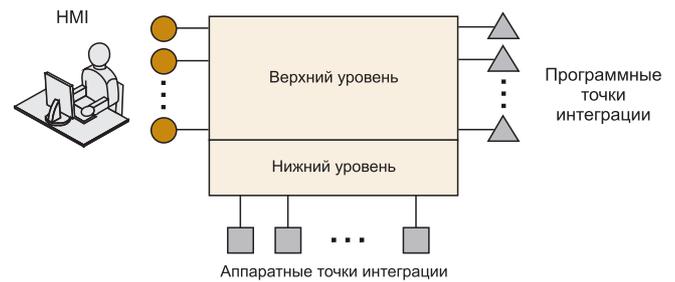


Рис. 1. Обобщенная функциональная модель подсистемы ИСБ

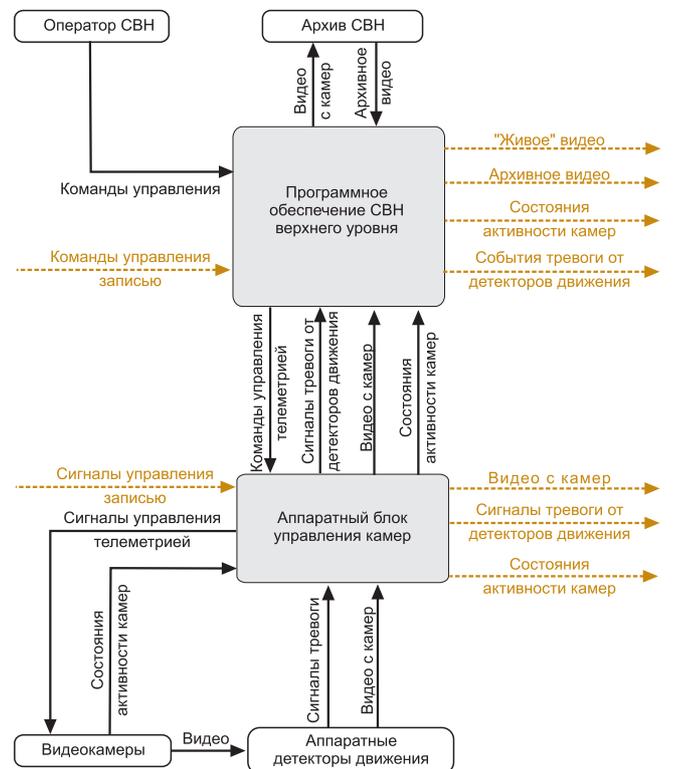


Рис. 2. Пример диаграммы DFD первого уровня подсистемы видеонаблюдения с выделенными сущностями и компонентами

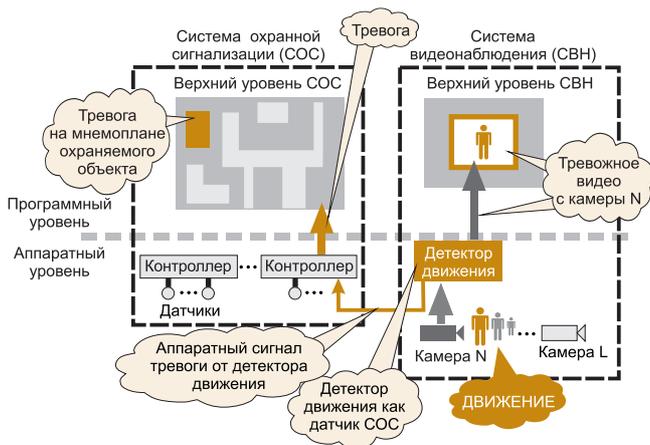


Рис. 3. Пример интеграционной связи в ИСБ, построенной по методу "приведение сущностей"

В приведенной выше формуле для каждой подсистемы i рассчитывается число способов, которыми можно интегрировать каждый из исходящих потоков данных каждого ее процесса в процессы соседних подсистем j методами "приведения сущностей" и "инкапсуляции компонент". Для расчета числа упорядоченных пар, образуемых элементами непересекающихся множеств (множества исходящих потоков данных подсистемы i , число которых

$$\sum_p^{K_i} M_{ip},$$

и множества входящих потоков данных подсистемы j , число которых

$$\sum_q^{K_j} N_{jq},$$

а также множества процессов подсистемы j , число которых K_j), применяется правило произведения комбинаторики [5].

Приведем пример интеграционной связи в ИСБ, построенной по методу "приведение сущностей". Сущность СВН "Наличие движения на изображении" приводится к сущности СОС "Состояние элемента охраны". Наличие/отсутствие движения на изображении есть тревога/норма для сущности СОС "Состояние элемента охраны" (рис. 3). При таком подходе система СОС может обращаться с детектором движения СВН как с обычным охранным датчиком.

Журавлев Павел Петрович — начальник отдела специальных информационных систем,
Журавлев Сергей Павлович — инженер-программист ОАО "Приборный завод "Тензор".

Контактный телефон (49621) 435-12. E-mail: zhs2002@mail.ru

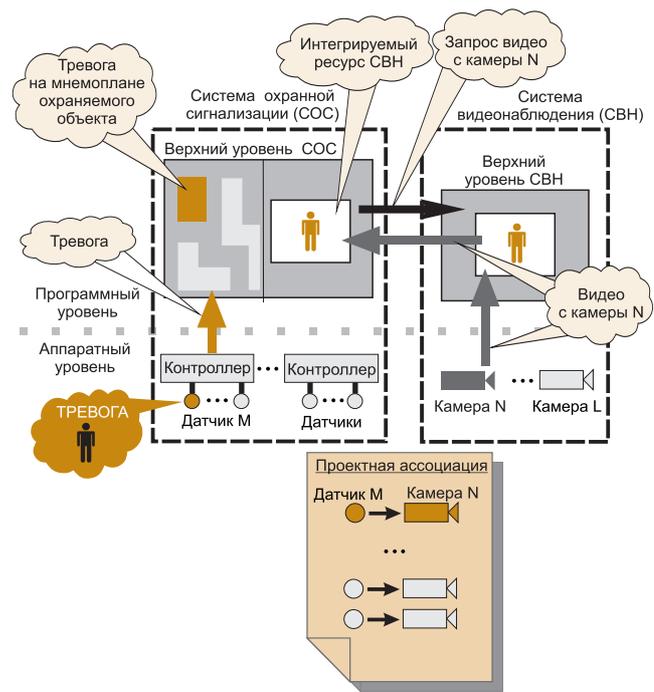


Рис. 4. Пример интеграционной связи в ИСБ, построенной по методу "инкапсуляция компонент"

Приведем пример интеграционной связи в ИСБ, построенной по методу "инкапсуляция компонент". В СОС встраивается компонента СВН "Экран", позволяя СОС принимать сущности СВН "Изображение" при возникновении состояния тревоги сущности СОС "Состояние элемента охраны" или при просмотре архива тревог (рис. 4).

Список литературы

1. Барвиненко С., Иванов Д. Проблема интеграции оборудования различных производителей в единую систему безопасности // Безопасность. Достоверность. Информатика. 2007. №2.
2. Гиг Дж. Прикладная общая теория систем: Пер. с англ. М.: Мир. 1981.
3. Генне О. Заочная дискуссия об интеграции // Защита информации. Конфидент. 2000. № 1.
4. Калынов Г.Н. CASE структурный системный анализ. М.: ЛОРИ. 1996.
5. Рыбников К.А. Введение в комбинаторный анализ. М.: МГУ. 1985.

Барометр и термодатчик с цифровым интерфейсом в одном корпусе

Компания Freescale Semiconductor выпустила новый датчик давления с цифровым выходом MPL115A для недорогих приложений, где требуется измерение атмосферного давления. Микросхема содержит встроенный MEMS датчик давления, датчик температуры, АЦП, а также блок цифрового интерфейса I2C или SPI. Во встроенном ПЗУ размещены данные по калибровке давления, которые считываются управляющим контролле-

ром по цифровому интерфейсу для реализации алгоритмов температурной компенсации.

Датчик предназначен для применения барометрах, высотомерах, метеостанциях, накопителях на жестком диске, для управления охлаждающими вентиляторами, различными навигационными устройствами, индикаторами утечки разнообразных жидкостей и газов.

<http://www.freescale.com>