

МОДУЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Левин М.Ш., Леус А.В.

ИППИ РАН, МФТИ

E-mail: mslevin@acm.org

leus_a_v@mail.ru

Межд. Семинар «Распределенные компьютерные и
телекоммуникационные сети», ИППИ РАН,
Москва, сент. 2007

Введение

В последние годы значение систем безопасности повысилось (общая политическая обстановка в мире, расширение круга приложений, появление широкого спектра разнообразных модульных компонентов систем безопасности)

Интегрированная система безопасности (ИСБ) - это совокупность функционально и информационно связанных друг с другом подсистем безопасности, работающих по единому алгоритму и имеющих общие каналы связи, программное обеспечение, базы данных.

В работе предлагается модульный подход к проектированию интегрированных систем безопасности на примере склада. Численный пример включает иерархическую (древовидную) модель системы безопасности, альтернативные проектные варианты реализации подсистем и компонентов, процесс решения задачи (синтез модульной системы из альтернативных проектных вариантов). Используются экспертные оценки для проектных вариантов.

Общее описание объекта

Общее описание объекта.

Объект расположен в ХХХ области в населенном пункте ХХХ. Рельеф местности – равнинный. Климат в месте расположения объекта – умеренный. Зима длительная, малоснежная, для нее характерны оттепели и морозы (до -30°C), резкие перепады температур. Лето продолжительное и теплое, в отдельные годы жаркое (до $+40^{\circ}\text{C}$). Весна короткая и дождливая. Ветра до 25 метров в секунду.

Территория объекта имеет зональную структуру построения СФЗ. На ней можно выделить следующие зоны физической защиты. Территория объекта. Охраняемые здания и сооружения.

Периметр объекта. Общая протяженность внешнего периметра объекта составляет около 290 м. Расположение объекта обеспечивает возможность свободного подхода (подъезда, вплоть до легкового автотранспорта) практически к любому участку периметра. На периметре объекта организован совмещенный автомобильный и людской контрольно-пропускной пункт (КПП). Доступ персонала на территорию объекта осуществляется через людской КПП (ЛКПП).

На территории объекта имеется два сооружения: ангар и кирпичное одноэтажное здание. Хранение особо важных материалов производится в кирпичном здании. Ангар используется для хранения вспомогательного оборудования и прочей техники.

Допущения

Проектируемая система рассматривается как композиция частей/компонентов с учетом их взаимосвязей ИС.

1. система имеет древовидную структуру;
2. качество системы в целом представляет собой составную оценку включая качество компонентов (частей) и качество их взаимосвязей/совместимости;
3. критерии качества компонентов системы являются монотонными;
4. качество компонентов и качество (ИС) оценивается на основе скоординированных порядковых шкал.

Стадии иерархического морфологического проектирования

Стадия 1. Построение древовидной модели проектируемой системы.

Стадия 2. Генерация DAs для висячих вершин модели системы.

Стадия 3. Иерархический отбор и композиция DAs в составные DAs, соответствующие более высокому иерархическому уровню.

Стадия 4. Анализ и улучшение полученных составных DAs (и системы в целом).

Структура ИСБ

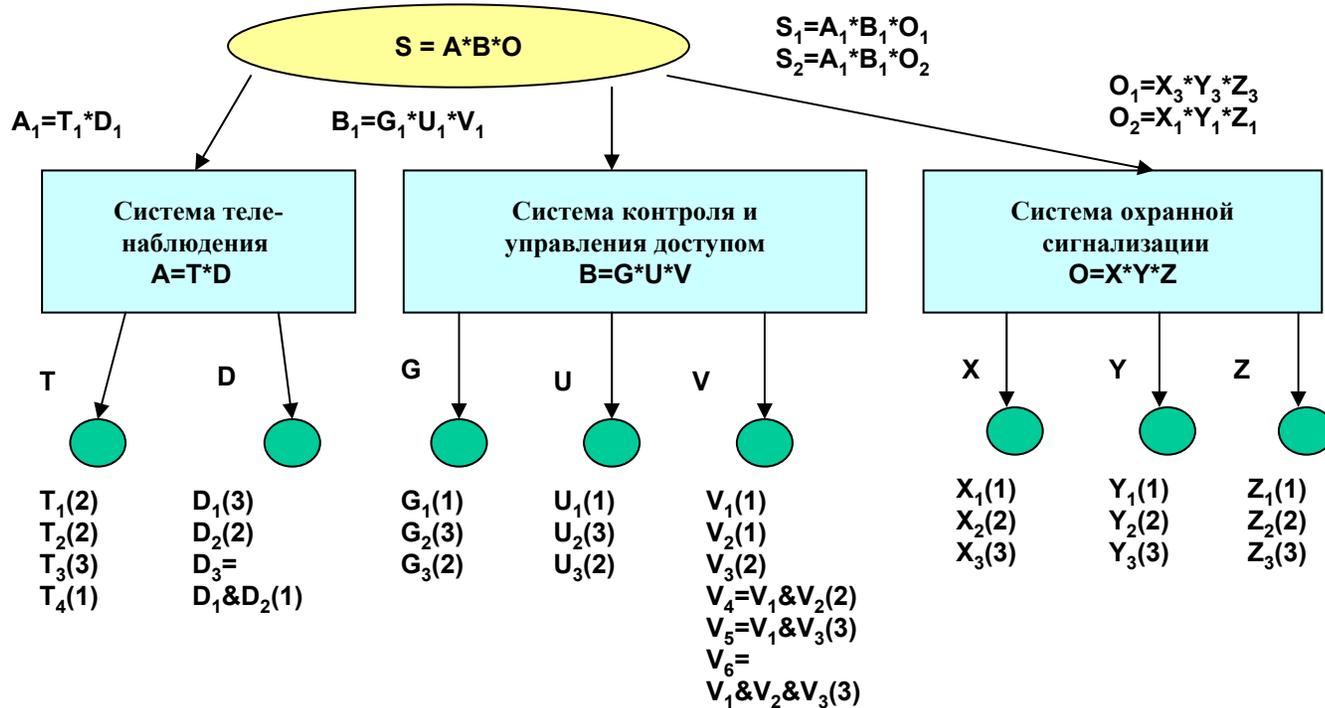


Рис. 1. Структура интегрированной системы безопасности

Система охранного телевизионного наблюдения - СТН

СТН предназначена для информационного обеспечения служб охраны и физической защиты объекта и является составной частью комплексной системы защиты объекта.

Оценка масштаба вторжения характеризуется

временем нахождения нарушителей в зоне
контроля телекамерами,

их тактикой преодоления этой зоны,

временем суток,

освещенностью

СТН

1. Система телевизионного наблюдения $A = T * D$:

1.1. Камеры T:

«обычная» $T_1(2)$,
типа «Турель» $T_2(2)$,
«верифокальная» $T_3(3)$,
«автодом» $T_4(1)$.

1.2. Освещение D:

естественное $D_1(3)$,
естественное и дежурное $D_2(2)$,
естественное, дежурное и «тревожное» $D_3(1)$.

СТН

Оборудование (камеры)

Тип камеры	Критерии
«обычная»	Стоимость
Типа «Турель»	Угол обзора
«Верифокальная»	Качество Изображения
«Автодом»	Динамические характеристики
	Сложность управления и установки

Освещение (СО для СТН)

Тип освещения	Критерии
Только естественное	Стоимость
Естественное и дежурное	Освещение периметра
Естественное, дежурное и тревожное	Освещение помещений
	Физический барьер
	Помощь группе реагирования

Система контроля и управления доступом - СКУД

СКУД обычно состоит из следующих основных компонентов:

- устройства идентификации (идентификаторы и считыватели);
- устройства контроля и управления доступом (контроллеры);
- устройства центрального управления (компьютеры).

Рассмотрим выбор идентификатора

СКУД

2. Система контроля и управлением доступом $V = G*U*V$:

2.1 Проход на территорию G :

карта $G_1(1)$,
радиобрелок $G_2(3)$,
биометрия $G_3(2)$.

2.2.Проход в здание U :

карта $U_1(1)$,
радиобрелок $U_2(3)$,
биометрия $U_3(2)$.

2.3.Проход в помещение V :

карта $V_1(1)$,
код $V_2(2)$,
биометрия $V_3(2)$,
 $V_4 = V_1 \& V_2, (2)$,
 $V_5 = V_1 \& V_3 (3)$
 $V_6 = V_1 \& V_2 \& V_3 (3)$.

Проход на территорию объекта

Идентификатор	Критерии
Карта	Стоимость
Радиобрелок	Время прохода
Биометрия	Надежность
	Время изготовления

Проход в здания

Идентификатор	Критерии
Карта	Стоимость
Радиобрелок	Время прохода
Биометрия	Надежность
	Время изготовления

СКУД

Проход в помещения

Идентификатор	Критерии
Карта	Стоимость
Код	Время прохода
Биометрия	Надежность
Карта + код	Время изготовления
Карта + биометрия	
Карта + код + биометрия	

СКУД

	Критерии			
Территория	CIT1	CIT2	CIT3	CIT4
IT1	-2	-2	4	3
IT2	-3	-1,5	3	4
IT3	-4	-5	5	0
Здание	CIB1	CIB2	CIB3	CIB4
IB1	-2	-2	4	3
IB2	-3	-1,5	3	4
IB3	-4	-5	5	0
Помещение	CIR1	CIR2	CIR3	CIR4
IR1	-2	-2	4	3
IR2	-1	-4	2	0
IR3	-4	-5	5	0
IR4	-3	-6	6	3
IR5	-6	-7	9	3
IR6	-7	-11	11	3

Система охранной сигнализации - СОС

Система охраны выполняет задачу обнаружения и задержки нарушителей до их перехвата и нейтрализации силами охраны. Другая ее задача — удержание нарушителей от совершения противоправных действий.

Граница объекта является наилучшим местом для детектирования вторжения, так как в этом случае силы охраны имеют максимальный запас времени для противодействия.

Принцип непрерывности зоны обнаружения. Периметр — это замкнутая поверхность вокруг некоторого объема.

Принцип эшелонированной защиты. Концепция эшелонированной защиты подразумевает использование нескольких линий обнаружения. Для защиты важных объектов используются, как минимум, две непрерывные линии обнаружения. Использование нескольких линий обнаружения позволяет повысить надежность. В идеальном случае система охраны периметра представляет собой сферу, в которую заключен охраняемый объект.

Первый рубеж защиты

Кол-во разных физ. принципов	Критерии
1	Стоимость
2	Ложные срабатывания
3	Вероятность обнаружения
	Сложность монтажа оборудования

Второй рубеж защиты

Кол-во разных физ. принципов	Критерии
1	Стоимость
2	Ложные срабатывания
3	Вероятность обнаружения
	Сложность монтажа оборудования

Третий рубеж защиты

Кол-во разных физ. принципов	Критерии
1	Стоимость
2	Ложные срабатывания
3	Вероятность обнаружения
	Сложность монтажа оборудования

Составные решения

Следующие составные решения получены для подсистем:

1. $A_1 = T_4 * D_3$, $N(A_1) = (3; 3, 0, 0)$;

2. $B_1 = G_1 * U_1 * V_1$, $N(B_1) = (3; 3, 0, 0)$;

3. $O_1 = X_3 * Y_3 * Z_3$, $N(O_1) = (3; 0, 0, 3)$; $O_2 = X_1 * Y_1 * Z_1$, $N(O_2) = (2; 3, 3, 3)$.

Для системы в целом получаем следующее множество решений:
 $S_1 = A_1 * B_1 * O_1$, $S_2 = A_1 * B_1 * O_2$. Это множество решений может быть проанализировано следующим образом:

- на основе многокритериального анализа,
- на основе экспертного оценивания,
- на основе дополнительного применения использованного метода иерархического проектирования.

Отметим, что исходное комбинаторное множество проектных вариантов системы включает 17498 ($12 * 54 * 27$) вариантов.

Заключение

В работе описана древовидная модель интегрированной системы безопасности и проведено иерархическое комбинаторное многокритериальное проектирование на примере системы для склада(ов). Численный пример носит условный характер, но может быть использован как база для проектирования реальных систем. Следует заметить, что дополнительно можно рассматривать другие системные «технологические» задачи , например:

- перепроектирование (улучшение) системы,
- многостадийное проектирование.
-

* Предварительный материал для данной статьи был подготовлен в рамках курса «Проектирование систем» в МФТИ (автор курса и преподаватель: М.Ш. Левин).

* А.В. Леус выполняет работу по системам безопасности в ЗАО «Компания безопасность» (базовая кафедра факультета радиотехники и кибернетики МФТИ «Системы безопасности»).

Спасибо за внимание!

Вопросы?

<http://www.iitp.ru/mslevin/>