

Моделиране на системи за сигурност с Овременени Мрежи на Петри

дтн инж. Полина Стефанова Петрова
СИТАУ -МВР

маг.инж. Георги Илинчев Попов
ТУ - София

This paper concerns the problems about a modelling of the modern security systems. These systems are with the microprocessor control and complex software. They work in multitask mode. In our opinion, the Time(d) Petri Nets are one of the most suitable tools for this purpose. The suggested solution aims design of the alarm systems.

1. Въведение

Рязкото увеличение на престъпността през последните години в световни размери и технологичната революция доведоха до бурно развитие на производството на системи за сигурност [1]. Съвременните охранителни системи имат микропроцесорно управление и сложен софтуер за работа в реално време. Поради пазарен натиск, редица фирми произвеждащи продукция (използвана дори за охрана на банки) произвеждат системи, в които има съществени грешки и недостатъци[2].

Интерес представлява разработването на методи за спецификация и верификация на алгоритмите на системите за сигурност. Идеята е самите грешки в тях да се откриват още при проектирането.

От познатите средства като FSA, темпорална и модална логика, формални граматики и езици и др., Мрежите на Петри (PN)[3] позволяват най-лесно, пълно и удобно описание на системите за сигурност. Това се обуславя от факта, че в тях протичат множество паралелни процеси, използват се протоколи за обмен, решават се синхронизация задачи и се извършват редица условни преходи. Освен това в системите за сигурност са дефинирани множество времеви променливи и константи и от тяхната стойност и съотношение зависи правилната работа на системата, което налага използването на Овременени Мрежи на Петри (TPN) [4].

2.Модел на двузонов контролен панел

В настоящата статия се описва хипотетичен двузонов (с два входа) контролен панел за охранителна система. Зона Z1 е с *закъснително действие*, тя осигурява входно-изходния таймаут. Използва се за охрана на подстъпите към охранявания обект, напр. входна врата и антре. При включване на системата под охрана, през следващите 60сек. (изходно време) сигналите постъпили на Z1 не предизвикват действие. След изтичане на това време, системата е включена под охрана. В този случай, при постъпване на сигнал на Z1, системата започва да отчита входен таймаут от 10сек. и ако не бъде изключена за това време се генерира аларма (сирените се задействат).

Зона Z2 е зона с *моментално действие*. При условие, че системата е включена, постъпването на сигнал на тази зона предизвиква незабавно аларма. Тази зона се използва за охрана на помещението, които не се намират във входно-изходния маршрут.

Когато се генерира алармено събитие, контролният панел подава 3 минути сигнал на периферията (сирени, флашове, дайлъри, пейджери и др.). След изтичане на това време, панелът отново се включва под охрана (*реармира*).

Моделът на предложената система е сравнително прост (фиг.1., табл. 1.). Запознатият с охранителните системи читател ще забележи, че е изпусната 24часовата самоохранителна зона (*tamper, autoprotection*). Също така не е моделирана и зоновата памет (показваща на потребителя, че е имало активация от съответната зона). Основната идея е: Да се покаже модел на контролен панел с овременени мрежи на Петри и да се илюстрират техните преимущества при спецификацията на подобни системи.

Сравнително голямата мощност на моделиране на класическите Мрежи на Петри (конфликтни ситуации и паралелизми), съществуването на изчислително-ефективни алгоритми за анализ, наличието на прости процедури за хардуерна транслация, предлагането на универсален координиращ механизъм, възможностите за използване на еднакъв формализъм при различни нива на абстракция и цели, позволяват решаването повечето проблеми, възникващи при проектирането на системи за сигурност.

В настоящата публикация като средство за описание е използван класът Овременени (Тайм-аутни) Мрежи на Петри [5], еквивалентни по мощност на Машини на Тюринг, позволяващи спецификация на системи, работещи в реално време със съответните закъснения на събитията, произтичащи в тях..Чрез въвеждането на тайм-аутни преходи се постига структурна (контролна) възстановимост на процесите и адекватно представяне на механизма на действие на предлагания контролен панел.

Посредством секретен ключ с две положения (описан с мрежов фрагмент, обхващащ позиции P10, P11, P12 и преходи t9, t10, t11) потребителят може да включва системата (наличие на маркер в P7- *armed state*), да я изключва (наличие на маркер в P6 - *disarmed state*) и да преустановява аларми (*cancelling alarm by user*). При наличие на маркер в позиция P8 системата се намира в алармено състояние (*alarm state*) в продължение на 180сек и се включва отново под охрана, освен в случай, че аларменото състояние не е било преустановено от потребителя посредством секретния ключ (преход t5).

Добавянето на други мометални зони се реализира, чрез добавяне на подмрежи, подобни на [t12, p3].

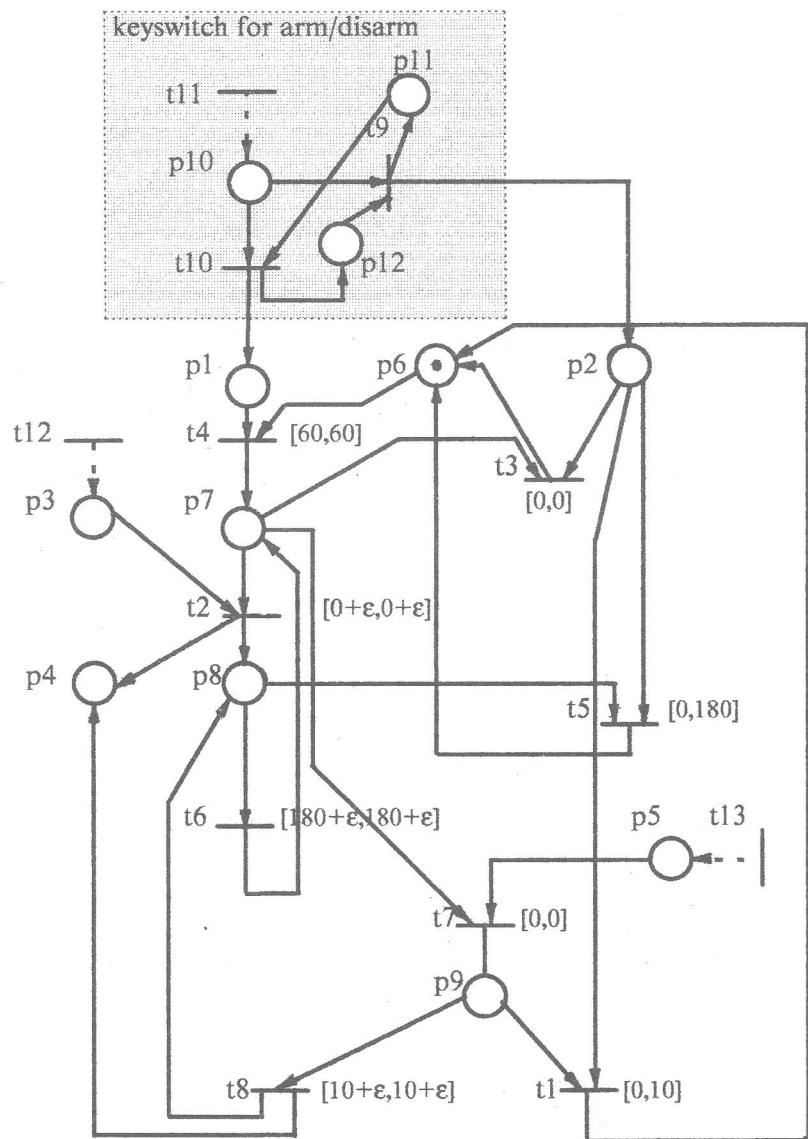
Към някои от времевите характеристики от (t^*, t^{**}) -тип, описващи закъснението на преходите е добавена достатъчно малка положителна константа ϵ , с което се цели да се покаже, че даденият преход ще сработи единствено, ако друг алтернативен на него преход, притежаващ същият тип овременени параметри, не се е запалил.

3. Заключение

Представеният модел на контролен панел на основа на PN-ориентирани техники с време (TPN) решава редица проблеми, възникващи при проектиране на системи за сигурност, които в сравнение с други варианти дава възможно най-удовлетворителни резултати. Чрез използването на йерархичен подход биха могли да се опишат и по-сложни системи, като за отделните подсистеми бъдат разработени и съответните подмрежи. Наличието на софтуерни пакети за спецификация, валидация (верификация, тестиране, симулация), редукция и др. на Мрежи на Петри осигурява и машинна обработка на създадените модели.

4 Литература

1. Security installer, avril, 1996
2. Секюрити, София, 1995
3. Питерсон Дж., „Теория сетей Петри и моделирование систем“, Москва, „Мир“, 1984.
4. Merlin P., „A Methodology for Design and Implementation of Communication Protocols“, IEEE, Transactions of Communications, COM24, 1976.
5. Petrova P., „A Note concerning Merlin Time-out Nets“, Национална конференция с международно участие по Автоматика и Информатика, София 95, 7-9 ноември, 1995, стр. 444-447.



фиг. 1.

Specification:

I. Places

a) signal places

- p1** : on-signal;
- p2** : off-signal;
- p3** : external instant signal;
- p4** : siren-signal;
- p5** : external delayed signal;

b) system state places

- p6** : disarmed state;
- p7** : armed state;
- p8** : alarm-state;
- p9** : intermediate state - waiting entry state.

II. Transitions:

- t1** : zone 1 activation;
- t2** : zone 2 activation;
- t3** : unset;
- t4** : set;
- t5** : cancel alarm;
- t6** : bell&rearm;
- t7** : receive delayed external signal;
- t8** : entry time-out;
- t9** : key-switch off-signal;
- t10** : key-switch on-signal.

III. Appendix net-elements:

- t11, t12, t13** : external subsidiary transitions;
- p10** : subsidiary switching place;
- p11** : latched off-signal;
- p12** : latched on-signal.

табл. 1.