



Fig. 7.4 Protejarea prin obfuscarea codului

Nivelul de securitate oferit de un obfuscator împotriva operațiilor de reverse-engineering depinde de:

- complexitatea transformărilor folosite de obfuscator;
- puterea algoritmilor de de-obfuscare;
- cantitatea de resurse (în principal timp) ce sunt disponibile pentru de-obfuscator.

Obfuscarea codului face ca el să fie mult mai greu de înțeles, păstrând în același timp și independența de platformă a acestuia.

Spre deosebire de execuția pe server, o aplicație obfuscată nu va fi afectată suplimentar, de limitarea traficului de rețea și de disponibilitatea acesteia. Obfuscarea nu va necesita hardware special, precum în cazul protecției prin criptare, iar spre deosebire de codul nativ, în cazul obfuscării nu este necesară nici un fel de semnare digitală a aplicațiilor pentru a dovedi că respectivul cod provine dintr-o sursă de încredere.

PROIECTAREA SISTEMELOR INFORMATICE

Etapele de realizare a sistemelor informatice

(Bușe, R., Proiectarea sistemelor informatice, Note de curs, cap.2, pag. 1-2)

Sistemul informatic are un ciclu propriu de viață, care începe cu decizia de realizare, cuprinde faza de elaborare, faza de utilizare, faza de perfecționare și se încheie cu decizia de abandonare în forma existentă și înlocuirea cu un nou sistem.

Acestui ciclu de viață îi corespund etape specifice stărilor succesive prin care trece sistemul informatic, etape caracterizate prin activități distincte. Etapele realizării unui sistem informatic sunt:

- analiza sistemului informațional existent (analiza de sistem);
- proiectarea sistemului informatic;
- elaborarea și testarea programelor;
- implementarea sistemului informatic;
- exploatarea curentă și menținerea în funcțiune a sistemului informatic.

1) Analiza sistemului informațional existent urmărește delimitarea ariei de cuprindere a sistemului și formularea cerințelor și restricțiilor globale de realizare. Pentru a atinge acest scop, în această etapă se face un studiu amănunțit al sistemului existent, se apreciază măsura în care sistemul existent este capabil să răspundă în continuare exigențelor conducerii științifice a agentului economic, se apreciază oportunitatea realizării unui sistem informatic și se formulează principalele restricții și cerințe pentru viitorul sistem informatic.

2) Proiectarea constă în definirea modelului de ansamblu (conceptual) al sistemului informatic, ținând seama de evaluările făcute în etapa anterioară, dar și în transformarea modelului conceptual stabilit anterior într-un model tehnic, operațional.

În acest scop se proiectează ieșirile noului sistem, se determină entitățile bazei informaționale de intrare, se codifică atributele și se proiectează fluxul general de prelucrare a datelor în noul sistem. De asemenea, se definitivează soluția în organizarea datelor (fișiere sau baze de date), se proiectează fișierele sau bazele de date, se determină și se proiectează procedurile (programele de aplicație) pentru crearea, actualizarea și exploatarea structurilor de date în vederea realizării obiectivelor stabilite sistemului informatic.

3) Elaborarea programelor are la bază soluțiile stabilite în proiectare și urmărește scrierea și testarea individuală a programelor utilizând medii și tehnici de programare adecvate.

4) Implementarea sistemului informatic realizat constă în verificarea modului de comportare practică a modelului proiectat și realizat în vederea trecerii lui în exploatare curentă.

5) Exploatarea curentă și menținerea în funcțiune urmărește atât îndeplinirea obiectivelor inițiale ale sistemului informatic cât și adaptarea acestuia la modificările intervenite în cerințele informaționale ale beneficiarului.

Realizarea unui sistem informatic se concretizează și sub forma unui proiect de sistem informatic prin intermediul căruia se definesc într-o formă standardizată soluțiile adoptate. Proiectul sistemului informatic cuprinde documentația de realizare și documentația finală a sistemului informatic.

Documentația de realizare redă soluțiile concrete de proiectare a noului sistem în funcție de specificul beneficiarului. Această documentație se elaborează pe parcursul realizării sistemului, pe etape și servește ca interfață între membrii colectivului de realizare a sistemului informatic permițând continuarea lucrărilor de la o etapă la alta. Există deci o documentație a analizei de sistem, una a proiectării și una a etapei de realizare a programelor.

Documentația finală descrie într-o formă sintetică particularitățile sistemului informatic realizat, se adresează beneficiarului sistemului și cuprinde :

- manualul de prezentare - descrie concepția de ansamblu a sistemului informatic și se adresează conducerii unității beneficiare;
- manualul de utilizare - se adresează personalului ce va utiliza sistemul (economistilor din compartimentele funcționale, în cazul sistemelor informatice bancare);
- manualul de exploatare - destinat specialiștilor de la sistemul de calcul ce vor lansa în lucru și exploata programele sistemului.

Proiectarea bazei informaționale de intrare

(Bușe, R., Proiectarea sistemelor informatice, Note de curs, cap.4, pag. 5-8)

Proiectarea bazei informaționale de intrare înseamnă determinarea completă și corectă a mulțimii atributelor de intrare necesare și suficiente pentru obținerea ieșirilor sistemului informatic și gruparea acestora într-un ansamblu omogen de entități în vederea construirii în proiectarea de detaliu a fișierelor sau a bazelor de date.

Proiectarea bazei informaționale de intrare are două subfaze:

- a) determinarea conținutului bazei informaționale de intrare și a algoritmilor folosiți;
- b) structurarea bazei informaționale în entități.

a) Determinarea conținutului bazei informaționale de intrare.

Pentru a stabili necesarul atributelor de intrare trebuie examinat modul în care are loc obținerea informațiilor cuprinse în situațiile de ieșire proiectate sau în documentele inventariate în sistem (în funcție de varianta de lucru aleasă în proiectarea generală).

Din acest punct de vedere se disting două categorii de informații:

- informații ce se obțin în urma aplicării unui algoritm de calcul (de exemplu : stocul unui material, soldul unui cont, numărul de zile restanță la plata unei facturi, etc.)
 - informații obținute prin simpla transferare a unor valori similare aflate la intrare (de exemplu : codul unui produs, denumirea unui produs, numele unei persoane, etc.)
- Informațiile din prima categorie trebuie descompuse pe baza algoritmului de calcul în

operanzi primari ai acestora. Apoi aceștia împreună cu informațiile preluate (transferate) din a doua categorie reprezintă elementele necesare obținerii informațiilor solicitate.

Deci, ansamblul atributelor de intrare este reprezentat de totalitatea informațiilor obținute prin preluare și a operanzilor primari după reducerea elementelor comune.

Se poate defini următorul procedeu de determinare a bazei informaționale de intrare:

- se inventariază câmp cu câmp informațiile cuprinse în situațiile de ieșire proiectate;
- dacă informațiile rezultă dintr-un calcul se identifică algoritmul, apoi operanzii primari se introduc în baza informațională de intrare dacă nu au fost deja incluși;
- dacă informația este transferată se include în baza informațională de intrare dacă nu a fost inclusă deja.

Consistența și relevanța bazei informaționale de intrare sunt dependente de acuratețea algoritmilor în corespondență cu specificul sistemului obiect.

Ansamblul atributelor de intrare va fi apoi analizat și structurat în entități, iar algoritmi de calcul vor fi descriși în procedurile de exploatare. Algoritmii determinați se pot exprima ca expresii algebrice, liste de acțiuni condiționale, tabele de decizii.

b) Structurarea bazei informaționale de intrare în entități.

Cea de a doua subfază presupune separarea ansamblului atributelor de intrare în grupe omogene și stabilirea legăturilor dintre acestea. Pentru aceasta se rezolvă următoarele probleme:

- se analizează baza informațională de intrare determinată anterior;
- se grupează atributele în entități.

Analiza bazei informaționale de intrare are scopul de a determina modul de participare a datelor la procesul de prelucrare automată.

Pentru a efectua această analiză se au în vedere elementele funcționale indivizibile ale unui sistem informatic, respectiv entitățile.

Entitatea poate fi privită ca un aspect al existenței delimitat ca întindere, conținut și sens și desemnează un element conceptual sau material indivizibil din punct de vedere funcțional. Ea este deci o componentă structural-funcțională elementară a sistemului care are o existență bine determinată și reprezintă o individualitate. De exemplu: entitatea personal, entitatea materiale, entitatea costuri, etc.

Entitatea este caracterizată printr-o mulțime de atribute preluate din nucleul informațional în urma aplicării unor criterii de structurare. De exemplu entitatea personal are ca atribute : numele persoanei, prenumele persoanei, sexul, data nașterii, etc.

Pentru a realiza analiza corectă a bazei informaționale de intrare este necesară distincția clară între atribut și valoarea pe care o poate avea. De exemplu NUME este un atribut (un nume de dată, o caracteristică) a entității PERSONAL iar Popa, Sandu, Radu, etc. sunt valori pe care le ia atributul respectiv. Din perspectiva proiectării și realizării unui sistem informatic interesează identificarea atriburului și nu a valorilor concrete pe care acesta le poate lua.

Valoarea informațională a unei entități cuprinde trei aspecte:

- caracteristici determinante specifice care identifică entitatea și o individualizează în ansamblul sistemului;
- nivelul sau starea entității la un moment dat;
- transformările sau schimbările care intervin datorită funcțiilor sistemului și determină trecerea de la o stare la alta.

Poziția unui atribut în raport cu o entitate îi conferă acestuia un mod specific de comportare și de aici rezultă trei feluri de atribute: cu caracter permanent, variabil și de stare.

Atributele permanente rămân neschimbate o perioadă mai mare de timp, se preiau în sistem o singură dată și se actualizează la intervale mai mari de timp. Ele intră în componența entităților permanente. De exemplu : marca, nume, sex, etc. sunt atribute permanente ale entității de personal.

Atributele variabile se caracterizează prin aceea că valoarea lor variază de la o prelucrare la alta reflectând fenomene și procese economice ce s-au desfășurat de la prelucrarea precedentă. Ele sunt introduse în sistem la fiecare prelucrare și intră în componența entităților variabile. De

exemplu : timpul lucrat, producția realizată de o persoană, indicile individual de acord, etc. sunt atribute variabile ale entității de personal.

Atributele de stare caracterizează nivelul unui element la un moment dat și reprezintă rezultatul unei prelucrări. Ele sunt stocate în baza informațională de unde se preiau periodic, se prelucrează și se înregistrează la noua valoare. Ele nu reflectă fenomene și procese economice ce au avut loc între două prelucrări, deci sunt diferite de atributele variabile, dar nu au nici o valoare constantă, ci ea se schimbă la fiecare prelucrare și, deci, nu sunt nici atribute permanente. Ele se introduc în entități permanente, iar când sunt mai numeroase se constituie în entități de stare. De exemplu: vârsta, numărul de copii, suma câștigurilor de la începutul anului, etc. sunt atribute de stare ale entității de personal.

Pe baza acestei abordări poate fi definit modelul conceptual de prelucrare pe calculator la fiecare ciclu astfel:

- se actualizează atributele permanente cu eventualele modificări intervenite;
- se introduc în sistem valorile atributelor variabile prin preluarea din documente justificative a datelor ce reflectă operații economice efectuate de la prelucrarea anterioară;
- se actualizează atributele de stare pe baza valorii inițiale și a mișcărilor reflectate de atributele variabile, se calculează starea finală pentru fiecare atribut de stare;
- se asociază și se prelucrează atributele permanente, variabile și de stare pentru obținerea situațiilor de ieșire proiectate.

Gruparea atributelor în entități are la bază analiza efectuată anterior și constă în separarea ansamblului unic de date în grupuri omogene în funcție de tipul atributelor, de aici rezultă că și entitățile sunt permanente, variabile și de stare.

Relațiile dintre entități pot fi:

- atributele din entități permanente se actualizează pe baza tranzacțiilor externe ce reflectă modificări în structura și componența acestora;
- entitățile variabile se creează la fiecare prelucrare pe baza tranzacțiilor externe ce reflectă operațiile economice;
- entitățile de stare se actualizează pe baza tranzacțiilor interne.

Gruparea datelor în entități permanente se face în funcție de următoarele criterii:

- atribute de identificare;
- frecvența de utilizare și actualizare;
- accesul la date.

Primul criteriu impune gruparea în aceeași entitate a tuturor atributelor ce au un element de identificare comun. De exemplu salariul, numărul de copii, data nașterii, adresa se pot grupa într-o singură entitate având comun elementul de identificare marca sau numele.

Al doilea criteriu determină gruparea în aceeași entitate a atributelor care au aceeași frecvență de utilizare și actualizare. De exemplu sporul de noapte, sporul șantier, sporul pentru condiții deosebite se pot grupa într-o altă entitate decât cea anterioară (deși se referă la aceeași persoană) datorită criteriului precizat.

Al treilea criteriu se referă la gruparea în aceeași entitate a atributelor pentru care sunt formulate cerințe deosebite legate de consultarea bazelor de date. Acest criteriu are importanță deosebită în sistemele interactive la care este necesar să se asigure un timp de răspuns cât mai redus.

Gruparea datelor în entități variabile se face avându-se în vedere posibilitatea grupării sub un identificator comun și în funcție de omogenitatea datelor din punct de vedere al locului și momentului preluării lor. Aceasta impune gruparea în aceeași entitate a tuturor atributelor ce se regăsesc pe același document de mișcare.

În cazul în care numărul de documente este relativ mare iar ponderea lor este inegală în sistem se poate apela la gruparea atributelor în funcție de operațiile economice pe care le reflectă. De exemplu ieșirile de produse se reflectă în mai multe documente : factura fiscală, avizul de însoțire a mărfii, lista de inventariere, etc. În măsura în care ieșirile prin vânzare au ponderea cea mai mare se poate apela la gruparea atributelor ce reflectă toate ieșirile într-o singură entitate,

codificându-se tipurile de ieșiri.

Gruparea atributelor în entități de stare se face în funcție de aceleași criterii ca și cele avute în vedere la entitățile permanente. De regulă, numărul atributelor de stare este mai mic și soluția cea mai avantajoasă este aceea a grupării lor în entitățile permanente la care se referă, obținându-se astfel entități cu un grad mai ridicat de integrare. De exemplu attributele stoc și data ultimei mișcări pot fi înregistrate în entitatea permanentă produs care va oferi astfel o imagine mai completă asupra unui produs la un moment dat.

Constituirea entităților în cadrul bazei informaționale de intrare poate fi privită ca o operație de separare a ansamblului unic de date în mai multe grupe omogene. Aceste grupe ar trebui, la prima vedere, să constituie submulțimi disjuncte pentru a evita preluările repetate. Dar, în cursul prelucrării, va fi necesară reconstituirea parțială a ansamblului inițial de atribute, respectiv cuplarea a două sau mai multe entități. Pentru aceasta entitățile ce se vor cupla trebuie să aibă atribute comune pentru a permite realizarea asocierilor necesare.

Atributele prezente simultan în două sau mai multe entități se numesc atribute de legătură. Ansamblul atributelor de legătură dintre entități se determină pe baza asocierilor pe care le impun informațiile ce vor trebui obținute în situațiile de ieșire și algoritmi de calcul.

Trebuie menționat că nu toate atributele ce se pot găsi simultan în mai multe baze de date pot constitui atribute de legătură. Pentru aceasta atributul respectiv trebuie să constituie identificator pentru cel puțin una din entitățile asociate. De exemplu pentru obținerea unei situații de ieșire utilizăm entitățile cu structura de mai jos :

- entitatea produs cu atributele: cod produs, denumire, unitate de măsură, preț;
- entitatea mișcări cu atributele: cod produs, preț, cantitate.

Atributul preț, deși este prezent în ambele entități, nu poate servi drept atribut de legătură de deoarece nu identifică în mod unic nici una din entitățile ce cuplează. De aceea se va folosi ca atribut de legătură codul produsului.

ANALIZA ȘI SINTEZA ALGORITMILOR

Reprezentarea algoritmilor

(Giurgițeanu, N., Analiza și sinteza algoritmilor, Note de curs, pag. 33-39)

Un algoritm poate fi reprezentat prin blocuri elementare care poartă numele de **primitive**. Definiția precisă a primitivelor, elimină ambiguitatea, iar cerința ca algoritmi să fie descriși prin intermediul primitivelor, asigură un grad uniform de detaliere. Un ansamblu de primitive și o mulțime de reguli care guvernează modul în care aceste primitive pot fi combinate pentru reprezentarea ideilor mai complexe constituie un **limbaj de programare**.

Fiecare primitivă constă din două elemente: *sintaxa* și *semantica*.

Sintaxa se referă la reprezentarea simbolică a primitivei, în timp ce **semantica** se referă la semnificația conceptului reprezentat.

Un **pseudocod** este un sistem de notare în cadrul căruia ideile pot fi exprimate mai puțin formal în sistemul utilizat din procesul de dezvoltare a algoritmului. O metodă de a obține pseudocod este de a relaxa pur și simplu regulile limbajului formal în care va fi exprimată versiunea finală a algoritmului. Această abordare este folosită de obicei atunci când se cunoaște de la început limbajul țintă; pseudocodul utilizat în primele faze de dezvoltare a programului constă din structuri sintactice și semantice asemănătoare celor utilizate în limbajul țintă, dar mai puțin formale.

Structurile care descriu execuția unui program se rezumă la:

- secvențializarea a două sau a mai multor operații;
- alegerea unei operații din două posibile (decizia);
- repetarea unei operații atâta timp cât o anumită condiție este îndeplinită.