



Magazine

Środowisko testowe według modelu TMMi

Autor: Piotr Piotrowski

O autorze:

Obecnie zatrudniony jako Inżynier Testów w Tieto Polska, gdzie zajmuje się głównie: wykonywaniem, raportowaniem, projektowaniem, planowaniem, analizą wyników testów oprogramowania zarządzającego pracą sieci komórkowych głównie w obszarze bezpieczeństwa. Ponadto rozwija teorię testów i jej zastosowania współpracując z cOre Magazine i TMMi Foundation. Interesuje się również zarządzaniem.

Wcześniej uczestnik jednego z międzynarodowych projektów badawczych Unii Europejskiej, gdzie zajmował się opracowaniem od podstaw testowania firewalli pracujących w rozproszonym systemie bezpieczeństwa sieci.

Autor kilkunastu publikacji poświęconych: bezpieczeństwu multimediiów, procesorom sieciowym, testowaniu firewalli, zarządzania testami.



Intermediate

Level

4

Magazine Number

Zarządzanie

Section in the magazine

Streszczenie

Artykuł przedstawia zagadnienie środowiska testowego (ang. *Test Environment*) sporządzanego i wdrażanego według wytycznych modelu TMMi (ang. *Test Maturity Model Integration*).

1. Wprowadzenie

Model TMMi (który został w skrócie przedstawiony w artykule c0re pod tytułem „Polityka testów według modelu TMMi”) na drugim poziomie dojrzałości zawiera obszar procesu (ang. *Process Area, PA*) o nazwie Środowisko testowe [Veen09]. Obszar ten zawiera między innymi trzy specyficzne cele (ang. *Specific Goals, SG*), jakimi są: opracowanie wymagań środowiska testowego (ang. *Develop test environment requirements*), wdrożenie środowiska testowego (ang. *Perform test environment implementation*) oraz zarządzanie i kontrolowanie środowisk testowych (ang. *Manage and control tests environments*). Cele te zostaną dokładniej opisane w kolejnych punktach artykułu.

Głównym zadaniem tytułowego obszaru procesu jest przygotowanie i utrzymanie odpowiedniego dla potrzeb danej organizacji czy projektu środowiska testowego - włączając w to dane testowe, w oparciu o które testy mogą być wykonywane w powtarzalny i dający się zarządzać sposób.

2. Opracowanie wymagań środowiska testowego

Opracowanie wymagań środowiska testowego [Veen09] składa się z trzech specyficznych praktyk (ang. *Specific Practices, SP*). Są to: identyfikacja potrzeb środowiska testowego, opracowanie oraz analiza wymagań środowiska testowego.

Identyfikacja potrzeb środowiska testowego [Veen09] (ang. *Elicit test environment needs*) ma na celu pozyskanie wymagań odnośnie środowiska, w którym wykonywane będą czynności testowe. W praktyce identyfikacja ta polega na wykonaniu następujących czynności:

- przestudiowanie podejścia do realizacji testów (ang. *Test approach*) oraz planu testów pod kątem identyfikacji i analizy zapisów, które mogą dotyczyć środowiska testowego, związanych ze: sprzętem, oprogramowaniem, komunikacją, narzędziami, ludźmi,
- zaangażowanie członków zespołu testowego w dyskusję celem wydobycia potrzeb środowiska testowego, z włączeniem danych testowych, oraz oczekiwań i ograniczeń udziałowców,
- udokumentowanie potrzeb środowiska testowego wraz z danymi testowymi, oczekiwaniami i ograniczeniami udziałowców.

Uzyskane potrzeby mogą dotyczyć na przykład: komponentów sieciowych i oprogramowania, zaślepek, sterowników, dokumentacji, interfejsów, wyposażenia testowego, liczby środowisk testowych, testowych baz danych, generatorów danych testowych, przestrzeni, archiwizacji danych testowych.

Opracowanie wymagań środowiska testowego [Veen09] (ang. *Develop the test environment requirements*) polega na:

- przełożeniu potrzeb środowiska testowego na wymagania, np. przestrzeń danych testowych powinna zajmować obszar nie większy niż 2MB,
- przydzieleniu wymagań środowiska testowego poszczególnym komponentom, choćby każda stacja robocza ma obsługiwać 200kB danych testowych.

Wyniki opracowania wymagań środowiska testowego należy udokumentować.

Analiza, opracowanych w poprzednich punktach, wymagań środowiska testowego [Veen09] (ang. *Analyze the test environment requirements*) stanowi studium ich: zasadności, realizowalności i odpowiedniości. Studium to wykonuje się w siedmiu krokach:

- analiza wymagań środowiska testowego w celu określenia, czy wspierają one w pełni cykl życia i podejście do testów – następuje tu mapowanie wymagań środowiska testowego na poziomy i typy testów,
- identyfikacja kluczowych wymagań środowiska testowego mających silny wpływ na: koszt, harmonogram i wydajność testów,
- identyfikacja tych wymagań środowiska testowego, które mogą być wdrożone z użyciem istniejących lub zmodyfikowanych zasobów (sprzętowych, ludzkich etc.),
- analiza wymagań środowiska testowego w celu upewnienia się, że są one kompletne, czy realizowalne,
- analiza wymagań środowiska testowego w celu zapewnienia reprezentacji rzeczywistych sytuacji, szczególnie dla wyższych poziomów testów,
- identyfikacja ryzyk projektowych testów odnoszących się do wymagań środowiska testowego,
- przegląd specyfikacji wspomnianych wymagań z udziałowcami.

Rzeczywiste sytuacje mogą dotyczyć na przykład włączenia ruchu sieciowego z sieci produkcyjnej zamiast jego reprezentacji wypływającej z modeli, ponieważ te drugie są mniej dokładne a sieć produkcyjna odpowiada rzeczywistości.

3. Wdrożenie środowiska testowego

Wdrożenie środowiska testowego [Veen09] obejmuje następujące specyficzne praktyki: wdrożenie środowiska testowego, utworzenie danych testowych, określenie procedury testów wstępnych (ang. *intake tests*) środowiska testowego, wykonanie testów zaufania środowiska testowego.

Wdrożenie środowiska testowego [Veen09] (ang. *Implement the test environment*) przebiega według zidentyfikowanych i wyspecyfikowanych wcześniej wymagań odnośnie środowiska testowego oraz zgodnie z planem (budowy środowiska). Oprócz powstałego środowiska rezultatem są tu również wyniki testów jednostkowych komponentów środowiska. Zarówno środowisko jak i jego testy wstępne otrzymywane są w następujących czynnościach (poprzedzających wykonywanie testów badanego obiektu z użyciem środowiska):

- implementacji środowiska testowego według zdefiniowanego planu,
- zastosowania adekwatnych standardów i kryteriów, przykładowo na bazie standardu RFC3511 przy testowaniu wydajnościowym zapór sieciowych tri-homed należy użyć strefy zdemilitaryzowanej,
- wykonanie testów jednostkowych komponentów środowiska testowego,
- opracowania odpowiedniej dokumentacji, opisującej przykładowo: instalację, działanie, utrzymanie środowiska testowego,
- ewentualnej rewizji komponentów środowiska, która zachodzi wtedy, gdy pojawiły się problemy nie przewidziane wcześniej w wymaganiach środowiska testowego.

Utworzenie danych testowych [Veen09] (ang. *Create test data*) przebiega w następujących krokach:

- utworzenie danych testowych wymaganych do przeprowadzenia testów (na przykład w postaci pobranego wcześniej rzeczywistego ruchu sieciowego obejmującego wiadomości synchronizacyjne protokołu TCP jeśli testujemy atak odmowy usługi polegający na zalewaniu pakietami TCP SYN, który będzie kierowany na testowaną zapórę sieciową),
- ewentualna obróbka danych rzeczywistych – choćby dopasowanie wspomnianego wcześniej ruchu sieciowego do jego rozkładu wymaganego przez sprzęt testowy względem parametrów różnych protokołów sieciowych,
- archiwizacja zbioru danych.

Kolejnym etapem wdrożenia jest określenie procedury testów wstępnych środowiska testowego [Veen09] (ang. *Specify test environment intake test procedure*) polegających na sprawdzeniu, czy środowisko testowe jest gotowe do użycia. Oprócz specyfikacji procedury powstaje lista kontrolna oraz dziennik testów zaufania. Opracowanie procedury testów wstępnych polega na realizacji następujących czynności:

- przygotowanie listy kontrolnej dla testów wstępnych na bazie wymagań środowiska testowego,
- stworzenie procedury testów wstępnych na bazie powyższej listy. Należy zachować porządek wykonywania,
- udokumentowanie powyższej procedury w oparciu o przyjęty w danej organizacji standard specyfikacji procedury,
- wykonanie przeglądu specyfikacji procedury z udziałowcami.

Wykonanie testów wstępnych środowiska testowego [Veen09] (ang. *Perform test environment intake test*) ma taki sam cel, jak poprzednia praktyka. Jest nim podjęcie decyzji, czy środowisko jest gotowe do przeprowadzenia testów z jego użyciem. Wykonanie testów wstępnych obejmuje następujące kroki:

- wykonanie testów wstępnych zgodnie z opracowaną wcześniej procedurą,
- udokumentowanie wyników testów wstępnych środowiska w postaci logu testowego opartego na standardzie logowania testów przyjętym w danej organizacji,
- zarejestrowanie wykrytych defektów lub incydentów.

Powyższe etapy prowadzą do stworzenia dzienników testów wstępnych i raportów incydentów.

4. Zarządzanie i kontrolowanie środowisk testowych

Zarządzanie i kontrolowanie środowisk testowych [Veen09] podejmuje się w celu zapewnienia możliwości ciągłego wykonywania testów. Można tu wyróżnić kilka podpraktyk: zarządzanie systemem, zarządzanie danymi testowymi, koordynacja dostępności i użycia środowisk, raportowanie i zarządzanie incydentami wykrytymi w środowiskach.

Zarządzanie systemem [Veen09] (ang. *Perform system management*) daje w wyniku dziennik zarządzania systemem oraz logowania testów. Produkty te powstają w wyniku wykonania poniższych czynności:

- instalacja potrzebnych komponentów w środowisku testowym – wszelkich, odnoszących się do poszczególnych sesji testowych,
- zarządzanie dostępem do środowiska testowego,
- dostarczenie wsparcia technicznego w przypadku wystąpienia problemów zakłócających normalne wykonywanie testów,
- umożliwienie logowania, które zostanie w przyszłości wykorzystane do analizy wyników testów.

Zarządzanie danymi testowymi [Veen09] (ang. *Perform test data management*) ma na celu między innymi zapewnienie wsparcia dla efektywnego wykonywania testów. W tym procesie otrzymuje się zarchiwizowane dane oraz plik dziennika ich zarządzania:

- zarządzanie bezpieczeństwem i dostępem do danych testowych,
- zarządzanie danymi testowymi (na przykład z uwzględnieniem ich wymagań pojemnościowych),
- archiwizacja i przywracanie danych oraz innych plików w regularny sposób w poszczególnych sesjach testowych.

Koordynacja dostępności i użycia środowisk [Veen09] (ang. *Co-ordinate the availability and usage of the test environments*) wymaga opracowania harmonogramu rezerwacji środowiska testowego i polega na:

- instalacji procedury dla zarządzania wykorzystaniem środowisk przez wiele grup,
- utworzeniu rezerwacji środowisk testowych zgodnie z harmonogramem,

- identyfikacji specyficznych komponentów środowisk potrzebnych, gdy robiona jest rezerwacja środowisk testowych,
- rozwiązywaniu problemu wykluczających się rezerwacji poprzez dyskusję i osiągnięcie konsensusu z zaangażowanymi grupami,
- zdefiniowaniu harmonogramu rezerwacji środowiska na nadchodzący okres, którego ostateczna postać wynika z dostępności środowiska w danym czasie, a jeśli jest zajęte – priorytetów testów do przeprowadzenia,
- użyciu środowiska np. przez danego testera, jeśli jest zarezerwowane na niego,
- prawidłowym zamknięciu środowiska po użyciu – co sprowadza się do pozostawienia środowiska w stanie sprzed użycia i usunięciu plików testowych.

Raportowanie i zarządzanie incydentami środowiska testowego [Veen09] (ang. *Report and manage test environment incidents*) odzwierciedla problemy, które występują przy użyciu środowiska testowego i są traktowane jako incydenty. Powstaje tu raporty incydentów środowiska oraz raporty ze spotkania, na którym podejmuje się decyzje odnośnie znalezionych incydentów. Do tych wyników dochodzi się przeprowadzając:

- logowanie występującego incydentu środowiska od razu gdy problem zostanie zauważony,
- formalne raportowanie incydentu z użyciem schematu klasyfikacji incydentów, zawierającego podział incydentów przykładowo według ich priorytetów,
- zarządzanie incydentami środowiska w celu ich rozwiązania i zamknięcia (po weryfikacji poprawności poprawki).

5. Podsumowanie

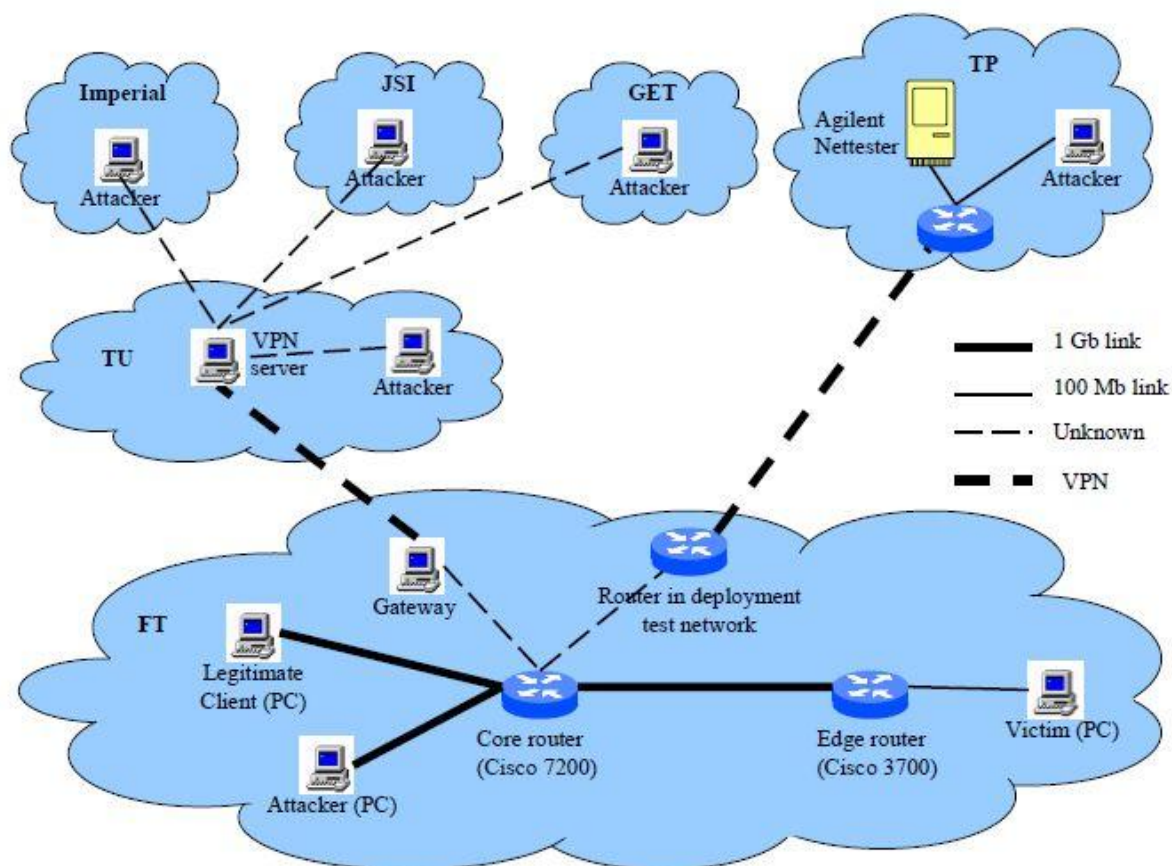
Na Rys. 1 zaprezentowano środowisko testowania opracowane w ramach europejskiego projektu badawczego „Diadem Firewall” służącego do wykonywania testów zachowania rozproszonego systemu bezpieczeństwa (różne elementy w poszczególnych organizacjach) przy występowaniu ataku zalewania pakietami TCP SYN. Jest to przykład implementacji środowiska.

W praktyce najtrudniejsze było:

- wdrożenie środowiska testowego, które odpowiadałoby funkcjom dopiero co powstałej platformy rozproszonych zapór ogniowych mających na celu wykrycie i likwidację ataków odmowy usług zbudowanej z kilku warstw elementów sieciowych,
- opracowanie danych testowych przedstawiających rzeczywisty ruch sieciowy przed i w trakcie ataku.

Jako testerzy musieliśmy wykazać się umiejętnościami komunikacyjnymi przy pozyskiwaniu zastrzeżonych danych ruchu sieciowego operatora, które próbowaliśmy częściowo zastąpić modelami teoretycznymi powstałymi w ramach innych projektów badawczych, następnie ustawiliśmy sprzętowy generator/analizator ruchu sieciowego według uzyskanych wartości.

Oczywiście środowiska testowe powstają również bez tego typu problemów, gdy chociażby w danym projekcie jest ono ustanowione wiele lat wcześniej i prostsze w budowie, czy testowany system nie zmienia się znacznie – wtedy model TMMi stosujemy do ewentualnego jego wzbogacenia, na przykład o kwestie związane z logowaniem i późniejszym raportowaniem incydentów takiego środowiska. Są to tylko przykłady – stopień wykorzystania modelu TMMi zależy oczywiście od danego projektu i poziomu dojrzałości organizacji testowania.



Rysunek 1 Przykład środowiska testowego opracowanego na potrzeby testowania ataku odmowy usługi nawiązywania połączeń TCP w rozproszonej platformie bezpieczeństwa [Piot06].

Literatura

[Piot06] P. Piotrowski and others: Testbed Specification. Diadem Firewall STREP Project Technical Report D12. January 2006.

[Veen09] Veenendaal E. i inni, "Test Maturity Model Integration (TMMi). Version 2.0", *TMMi[®] Foundation* 2009.