

Agata Skowrońska-Kapusta*, Andrzej Szelejak*, Piotr Goetzen*, Paweł Kapusta*

Projekt Międzynarodowego Centrum Certyfikacji administratorów systemów i sieci Linux

1. Opis koncepcji

1.1. Certyfikaty, jako źródło weryfikacji

Wraz z popularnością systemu Linux coraz częściej zadawane są pytania na temat możliwości weryfikacji wiedzy z systemu Linux. W tym celu coraz więcej instytucji tworzy własne ścieżki certyfikujące określające poziom wiedzy osoby egzaminowanej.

W celu szybkiej weryfikacji potencjalnych pracowników, pracodawcy analizują ich wiedzę na podstawie zdobytych wcześniej umiejętności. Niejednokrotnie pracodawca lub osoba podejmująca rozmowę w celu zatrudnienia pracownika nie jest w stanie określić rzeczywistych umiejętności kandydata. W tym celu realizowana jest weryfikacja na podstawie wspomnianych kursów.

Certyfikat ukończenia kursu czy egzaminu może wystawić każdy, ale nie wszystkie firmowe certyfikaty są honorowane przez pracodawców. Poziom prowadzenia kursów, poziom weryfikacji oraz długoletnia praktyka w prowadzeniu certyfikatów powodują, że dana firma certyfikująca, prowadząca kursy, ma ustaloną renomę, a jej dokumenty poświadczające poziom nabytej wiedzy i kompetencji są pożądane.

1.2. Stworzenie własnej ścieżki certyfikacyjnej

W celu utworzenia własnej ścieżki certyfikującej należy:

- określić cel oraz podmiot certyfikatu (zakres informacji);
- określić czas oraz liczbę kroków certyfikowania (zależy od zasobów, informacji, materiałów dydaktycznych itp.);
- stworzyć odpowiedni program nauczania;
- podzielić materiał dydaktyczny na części określające poszczególne kroki certyfikujące;

* Społeczna Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi

- stworzyć odpowiednią infrastrukturę sprzętową (stacje robocze, serwery, systemy wirtualizacyjne, itp.);
- stworzyć strukturę e- i blended-learningową na potrzeby szkoleń;
- przygotować materiały dydaktyczne kursów;
- przygotować egzaminy bądź określić proces weryfikacji.

Oprócz powyższych elementów związanych z przygotowaniem certyfikatu, ważne są także działania marketingowe, podjęte w celu ich popularyzacji:

- reklama (korzyści płynące z kursu itp.);
- powiązanie z innymi produktami/usługami firm trzecich;
- powiązanie z innymi ścieżkami certyfikującymi (nie z tego materiału), np.: połączenie z certyfikacją Cisco itp.;
- określenie zalet, jakie płyną ze znajomości tematu.

Powyższe elementy powodują, że dana ścieżka certyfikująca zaczyna mieć znaczenie. Oczywiście trzeba pamiętać, że zainteresowanie poszczególnymi certyfikatami zdobywa się przez kilka lat prowadzenia kursów i promowania danego certyfikatu.

W większości przypadków firmy będące producentem posiadają większe możliwości stworzenia certyfikacji opierając się o własne produkty.

W przypadku instytucji czysto dydaktycznych promowanie marki certyfikatu jest znacznie trudniejsze oraz kosztowniejsze i wiąże się z nakładami związanymi z publikacjami, reklamą itp.

1.3. Formy weryfikacji certyfikatu

Ważnym aspektem w przypadku tworzenia mechanizmów weryfikacji jest obranie formy przekazania danego zagadnienia osobom objętym certyfikacją. Wybranie formy przekazywania wiedzy jest związane z następującymi zagadnieniami istnienia Centrum Certyfikacji Linux:

- stworzenie i przygotowanie materiałów dydaktycznych, związane przede wszystkim z aspektem opracowania odpowiedniej dokumentacji, urządzeń lub sal laboratoryjnych, podręczników, filmów instruktażowych itp.; zazwyczaj wiąże się to z początkowymi nakładami, jakie muszą być poniesione w celu ich utworzenia oraz przygotowania;
- opracowanie mechanizmu komunikacji kursantów z instruktorami, którzy będą przekazywać wiedzę na temat danego zagadnienia;
- opracowanie sposobu weryfikacji znajomości danego zagadnienia, opracowanie odpowiedniej techniki związanej z daną grupą potencjalnych osób mogących skorzystać z certyfikacji.

Powyższe zagadnienia wiążą się z podstawowym elementem, jakim jest rentowność przedsięwzięcia Centrum Certyfikacji Linux.

W przypadku materiałów dydaktycznych istnieje kilka mediów przekazania wiedzy, są to między innymi:

- podręczniki drukowane;
- podręczniki elektroniczne (płyty multimedialne bądź dokumentacja tworzona w plikach PDF);
- strona internetowa z możliwością weryfikacji osoby korzystającej z jej zasobów;
- prezentacje multimedialne, podcasty, filmy wideo, filmy instruktażowe itp.

W przypadku przygotowania laboratorium można skorzystać zarówno z fizycznej infrastruktury, jak i z coraz popularniejszych laboratoriów wirtualnych, gdzie każdy użytkownik korzysta zdalnie z zasobów Centrum Certyfikacji Linux.

W przypadku pierwszego rozwiązania zwiększana jest efektywność nauczania, jednak kosztem większych nakładów finansowych. W drugim przypadku efekt nauczania jest zależny od kursanta, jednak czas korzystania z takich wirtualnych laboratoriów jest praktycznie nieograniczony.

W każdej ze wspomnianych wyżej form przeprowadzania kursów oraz laboratoriów należy stworzyć możliwość komunikacji kursanta z instruktorem. W przypadku bezpośredniej komunikacji należy zapewnić wysoki poziom wiedzy osoby będącej instruktorem.

Komunikacja zdalna umożliwia rozdzielenie zapytań, pomiędzy kilkoma osobami będącymi instruktorami. W celu usprawnienia takiej komunikacji należy stworzyć odpowiedni system komunikacji,

Powyżej wspomniane pomoce w kształceniu są dodatkowymi elementami do samej istoty certyfikatu, jednak umożliwiają zwiększenie rentowności danego przedsięwzięcia.

Najważniejszym elementem każdego certyfikatu jest, jak już wspomniano, przeprowadzenie procesu weryfikacji.

Istnieje kilka możliwości weryfikacji posiadanej wiedzy i kompetencji składające się na certyfikat:

- teoretyczna: forma egzamin teoretycznego,
- praktyczna: forma egzamin praktycznego.

Dodatkowo często zaczyna się stosować:

- egzamin teoretyczny z elementami praktycznymi,
- dwa egzaminy praktyczny i teoretyczny weryfikujący całość wiedzy danego kursanta.

Wybór formy egzaminu niejednokrotnie związany jest z nakładami finansowymi, jakie posiada Centrum Certyfikacji, lub jak liczną grupę osób należy zweryfikować.

Ostatnim elementem związanym z formą certyfikacji jest poziom danego certyfikatu. Nie zawsze wysoki poziom szkolenia oraz egzaminów jest odpowiedni dla danego zagadnienia.

Poziom kursów bądź egzaminów związany jest z ilością osób, którzy dostają dany certyfikat, co jest związane z popularnością oraz profesjonalizmem danego Centrum Certyfi-

kacji. Wysoki poziom nauczania oraz wysokie wymagania egzaminacyjne mogą spowodować, że dany certyfikat będzie niedostępny dla większej grupy osób, co może dalej spowodować niechęć do tej formy certyfikacji oraz dla samego certyfikatu. W przypadku zaniżonego poziomu, posiadanie certyfikatu może nie być brane pod uwagę przez pracodawców.

Najprostszym rozwiązaniem, jakie zazwyczaj jest stosowane, jest stworzenie ścieżki certyfikującej zwiększającej na każdym kroku poziom wiedzy i aktywnie wykorzystującej, w kolejnych szkoleniach już zdobytą wiedzę.

Oprócz wspomnianych ścieżek certyfikacji związanych z poziomem informacji zdobytej przez kursanta, istnieje możliwość tworzenia szeregu certyfikatów z części danego zagadnienia.

Przykładem firmy, która w ramach ścieżki certyfikującej stosuje zarówno jedną, jak i drugą technikę, jest firma Cisco.

2. Przegląd ścieżek certyfikacyjnych dla systemu Linux

Aktualnie na rynku istnieje już kilka firm udostępniających możliwość nabycia wiedzy poprzez kursy oraz jej zweryfikowania poprzez odpowiednie egzaminy [1].

Większość z nich prowadzonych jest przez firmy komercyjne, których głównym dochodem jest udostępnianie systemu operacyjnego opartego na jądrze systemu Linux. Tak jest w przypadku firmy Red Hat oraz Novell. Certyfikaty tych firm są aktualnie jednymi z najbardziej cenionych.

2.1. Ścieżka certyfikacyjna firmy Red Hat

Firma Red Hat udostępnia następujące certyfikaty [2]:

- 1) RHCT Red Hat Certified Technician,
- 2) RHCE Red Hat Certified Engineer,
- 3) RHCA Red Hat Certified Architect,
- 4) RHCSS Red Hat Certified Security Specialist.

Poziom wiedzy poszczególnych certyfikatów uwarunkowany jest ilością wiedzy teoretycznej oraz praktycznej, jaką musi nabyć kursant. Powyższe certyfikaty stanowią podsumowanie kursów oferowanych przez firmę Red Hat.

Egzaminy oferowane przez firmę Red Hat są dostępne w wyznaczonych ośrodkach certyfikujących i odbywają się zarówno w części praktycznej, jak i teoretycznej kursu. Czas trwania egzaminu to zazwyczaj 3–5 godzin [6].

Egzamin RHCT jest zastępowany przez certyfikat wyższego poziomu RHCE.

W przypadku egzaminów RHCE odbywa się on w wyspecjalizowanej sali laboratoryjnej, gdzie osoby egzaminowane muszą poradzić sobie z istniejącym problemem na fizycznej i logicznej infrastrukturze sieciowej.

Egzaminy RHCT oraz RHCE przygotowują na różnym poziomie do zagadnienia administracji serwerem sieciowym oraz usługami internetowymi. Wymagają znajomości zarówno podstaw pracy z powłoką, konfiguracji pojedynczego serwera oraz zaawansowanych możliwości wykorzystania usług. Dodatkowo weryfikowana jest wiedza z korzystania z powłoki graficznej [9].

Zadaniem kursu oraz egzaminu RHCSS jest przygotowanie specjalisty od zabezpieczenia systemu operacyjnego w oparciu o SELinux, certyfikaty PGP oraz zabezpieczaniem, wykrywaniem nieprawidłowości i analizą usług sieciowych.

Certyfikat RHCA określa wykorzystanie systemów linuksowych w dużych sieciach Enterprise, gdzie wykorzystywane są techniki: wirtualizacji, klastrów sieciowych, monitorowanie sieci urządzeń oraz bezpieczeństwo sieciowe całego systemu informatycznego.

2.2. Ścieżka certyfikacyjna firmy Novell

Kolejną firmą udostępniającą certyfikaty systemu Linux jest firma Novell [3].

W ramach własnych autoryzowanych szkoleń przygotowuje do następujących egzaminów:

- 1) Novell Certified Linux Administrator (CLA),
- 2) Novell Certified Linux Desktop Administrator (CLDA),
- 3) Novell Certified Administrator (NCA),
- 4) Novell Certified Engineer (NCE),
- 5) Novell Certified Linux Professional (CLP),
- 6) Novell Certified Linux Engineer (CLE).

Większość zdawanych egzaminów jest dostępna przez ośrodki Vue bądź Prometric. Egzaminy odbywają się zazwyczaj w formie teoretycznej, w ramach których mogą być wykorzystane wirtualne zadania pracy z systemem [6].

Podstawowym egzaminem certyfikacji firmy Novell jest CLA, przygotowujące kandydata do pracy jako administrator systemu Linux. CLA obejmuje zagadnienia: instalacji systemu SUSE Linux Enterprise Server 10, administracji systemu plików, administracji użytkownikami oraz ich dostępem, konfiguracji sieci, zarządzania procesami oraz usługami, monitorowania pracy serwera, zarządzania podstawowymi elementami pracy jako serwer czyli systemem archiwizacji, systemem druku oraz zdalnym dostępem użytkowników [7].

Certyfikat CLDA określa zagadnienia związane z administracją oraz pracą stanowiska stacji roboczej systemu SUSE Linux Enterprise Desktop 10. Większość zagadnień zbliżona

jest do certyfikatu CLA, dodatkowo jednak zamiast elementów związanych z pracą serwera szkolenie odbywa się z zagadnienia konfiguracji oraz pracy w systemie graficznym oraz sposobu tworzenia automatycznego procesu instalacji stacji roboczej.

Dodatkowe kursy powiązane z systemem Linux: NCA oraz NCE związane są z pracą, konfiguracją oraz zabezpieczeniem usług oferowanych przez firmę Novell, takich jak: Novell eDirectory, GroupWise, ZENWorks, Novell Identity Manager oraz dodatkowe usługi sieciowe i mechanizmy podwyższające poziom bezpieczeństwa. Certyfikat NCE obejmuje dodatkowo znajomość narzędzi iFolder, iPrint, NetStorage, iManager oraz iMonitor. Kursy NCE oraz NCP przygotowują do pracy w systemie heterogenicznym, w którym wykorzystywane są narzędzia firmy Novell oraz mechanizmy promowane przez tę firmę.

Kolejne dwa egzaminy CLP oraz CLE rozszerzają wspomniane certyfikaty CLA oraz CLDA o dodatkowe elementy zarówno w ramach podstawowych wiadomości o systemie Linux, jak i zaawansowanych rozwiązań oferowanych przez ten system. Kurs przygotowujący do certyfikatu CLP obejmuje podstawowe informacje związane z historią systemu Linux, pracą z systemem na stacji roboczej oraz serwerze oraz wprowadza do zagadnień związanych z administracją usługami, konfiguracją sieci oraz zabezpieczeniem oraz wirtualizacją systemu. Egzamin CLE jest ściśle związany z usługami sieciowymi oraz internetowymi: OpenLDAP, DNS, DHCP, serwer poczty elektronicznej, OpenSLP oraz mechanizm monitorowania sieci z wykorzystaniem platformy firmy SUSE.

Wszystkie egzaminy oferowane przez firmę Novell bazują na wykorzystaniu praktycznym systemu SUSE Linux Enterprise Server 10 bądź SUSE Linux Enterprise Desktop 10.

2.3. Ścieżka certyfikacyjna Instytutu LPI (Linux Professional Institute)

W ramach certyfikatów LPI wyodrębnia się trzy poziomy określające zakres wiedzy [4]:

- poziom 1: LPIC-1
 - LPI Level 1 Exam 101,
 - LPI Level 1 Exam 102,
- poziom 2: LPIC-2
 - LPI Level 2 Exam 201,
 - LPI Level 2 Exam 202,
- poziom 3: LPIC-3
 - LPI Level 3 Exam 301,
 - LPI Level 3 Exam 302.

W przypadku certyfikatów LPI wykorzystywane są do weryfikacji wiedzy systemy oparte o GPL czyli Debian oraz jego komercyjny odpowiednik Ubuntu.

Zakres poziomu 1 obejmuje dla egzaminu 101 wiedzę na temat sprzętu oraz architektury komputera PC, instalacji systemu Linux, zarządzania pakietami, oraz pracy z systemem graficznym. Egzamin 101 weryfikuje wiedzę na temat jądra, procesu uruchamiania systemu, drukowania, pracy z dokumentacją, pracy powłoki oraz tworzenia skryptów, procesu kompilacji, narzędzi administracyjnych, podstawowych zagadnień konfiguracji sieci oraz usług sieciowych oraz podstaw bezpieczeństwa [8].

Poziom 2 rozszerza wiedzę poziomu 1 zwiększając ją o zagadnienia jądra, sprzętu oraz automatyzacji wykonania procesów, dodatkowo wprowadza do zagadnień konfiguracji usług sieciowych oraz internetowych takich jak serwer www, poczta elektroniczna czy system DNS.

Ostatni, najwyższy 3 poziom certyfikacji weryfikuje wiedzę na temat sposobów autentykacji, integracji oraz konfiguracji usług związanych z tymi mechanizmami (jak na przykład LDAP czy PAM), konfiguracji usług sieciowych takich jak Samba oraz sieciowego systemu drukowania.

2.4. Ścieżka certyfikacyjna SAIR

SAIR jest jednym z najstarszych projektów stworzenia certyfikatów systemu Linux.

SAIR bazuje przede wszystkim na dystrybucji GNU Debian. Zakres materiałów oraz testy egzaminacyjne nie zmieniły się od kilku lat dlatego popularność tej formy weryfikacji wiedzy jest niewielka. W dalszym ciągu można jednak zdawać egzaminy w systemie Pro-metric [6].

Certyfikaty SAIR podzielone są na dwa poziomy [5]. Pierwszy poziom określa instalację, konfigurację oraz administrację systemu Linux wraz z mechanizmami konfiguracji połączenia sieciowego oraz mechanizmami podwyższającymi bezpieczeństwo systemu operacyjnego. Poziom drugi określa wiedzę związaną z konfiguracją usług sieciowych i internetowych.

Poziom 1.

- instalacja oraz konfiguracja systemu Linux,
- administracja systemem Linux,
- konfiguracja sieci,
- bezpieczeństwo oraz etyczne wykorzystanie systemu Linux.

Poziom 2.

- podstawowe zagadnienia administracji serwerem (3x0-201),
- konfiguracja serwera Apache,
- udostępnianie zasobów sieciowych z wykorzystaniem serwera Samba (3x0-203),
- system poczty elektronicznej w oparciu o serwer Sendmail (3x0-204).

Powyższe egzaminy określają zakres certyfikatu LCA (Linux Certified Administrator). W planach ścieżki certyfikującej SAIR było utworzenie dodatkowego certyfikatu MLCA (Master Linux Certified Administrator), jednak zmniejszenie popularności tej ścieżki certyfikującej oraz udostępnianie certyfikatów przez inne wspomniane wyżej firmy spowodowały, że nigdy się on nie ukazał.

3. Centrum Certyfikacji Linux SWSPIZ. Program zajęć

W przypadku certyfikacji systemów Linux ich znaczenie zaczęło być widoczne od kilku lat, gdy system Linux stał się platformą wykorzystywaną w biznesie oraz przemyśle.

Różne instytucje certyfikujące w odrębny sposób tworzą podział weryfikacji wiedzy.

3.1. Autorska ścieżka certyfikacji

Stworzenie własnej ścieżki certyfikacyjnej jest procesem długotrwałym, gdyż oprócz opracowania koncepcji materiałów, wymaga zdobycia pewnej pozycji na rynku IT.

Projekt międzynarodowego Centrum Certyfikacji Linux jest osadzony w ośrodku akademickim co daje możliwość testowania i wdrażania takiej ścieżki w ramach zajęć akademickich. Powiązania z innymi zagranicznymi uczelniami są dobrą metodą na sprawdzenie przygotowanych materiałów w różnych wersjach językowych.

Obecnie Centrum Certyfikacji Linux dysponuje polską wersją językową materiałów, w przygotowaniu są wersja angielska i portugalska.

Autorska ścieżka dla Centrum Certyfikacji Linux SWSPIZ została podzielona na 4 odrębne szkolenia, które mogą być realizowane w trybie semestralnym na studiach I lub II stopnia. Kursy takie można przeprowadzać jako dodatkowe zajęcia lub studia podyplomowe. Ponieważ będą one dostępne w języku angielskim oraz przez portal edukacyjny, studenci mają możliwość uzyskania po 6 punktów w systemie ECTS za każdy ukończony semestr/kurs. Zdanie egzaminu i zdobycie certyfikatów potwierdzających wiedzę jest dodatkową motywacją do nauki.

Kolejnym ważnym elementem Centrum Certyfikacji Linux SWSPIZ jest dostępność materiałów z poziomu portalu WWW. Materiały dydaktyczne, zadania i testy są oferowane w trybie *blended learning*, który umożliwia studentom dostęp do wiedzy w każdym momencie. Dodatkowo studenci budują bazę wiedzy poprzez lokalny system WIKI.

3.2 Materiał dydaktyczny

Materiały dydaktyczne dla Centrum Certyfikacji Linux zostały zaprezentowane w formie modułów do zajęć na kolejnych semestrach (tab. 1–4). Każdy semestr nauki obejmuje 60 godzin lekcyjnych.

Tabela 1
 Administracja systemem Linux 1 – podstawy środowiska Linux

Nazwa angielska: Administration of Linux System 1 – Introduction to Linux Environment					
	Nazwa jednostki prowadzącej kierunek: Wydział Studiów Międzynarodowych i Informatyki Społecznej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi				
	Nazwa kierunku studiów i poziom studiów:		Informatyka – studia I / II stopnia		
	Nazwa specjalności:		Przedmiot dodatkowy		
Rok: II/I		Semestr: IV/I		ECTS: 6	
Liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych:					
RAZEM: 60	Wykład: 15	Ćwiczenia:	Laboratorium: 45	Projekt:-	Seminarium:-
Liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach niestacjonarnych:					
RAZEM: 45	Wykład: 10	Ćwiczenia:	Laboratorium: 30	Projekt: -	Seminarium:-
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymaganiami wstępnymi:			Podstawowe informacje z dziedziny komputerów, podstawy budowy komputera (urządzenia wejścia wyjścia, dysk twardy, procesor), podstawy systemu operacyjnego Windows (czym są katalogi, pliki, modyfikacja) oraz podstawy systemu operacyjnego DOS. Wprowadzenie do systemów operacyjnych		
Metody dydaktyczne:			Wykład i laboratoria na platformie edukacyjnej		
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:			Egzamin praktyczny/Certyfikat cząstkowy		
Autor: mgr inż. Agata Skowrońska-Kapusta, mgr inż. Paweł Kapusta, dr inż. P.Goetzen					
Data aktualizacji: 16.04.2008					

CELE KSZTAŁCENIA

Wykształcenie profesjonalnego użytkownika systemu Linux i przygotowanie go do roli administratora.

RAMOWY PROGRAM PRZEDMIOTU

- budowa systemu operacyjnego Linux,
- systemy plików systemu Linux,
- struktura plików systemu Linux,
- podstawowe polecenia systemu Linux, praca z konsolą,
- zarządzanie plikami oraz katalogami,
- zarządzanie urządzeniami pamięci masowych,
- linki symboliczne oraz sztywne,
- uprawnienia do plików i katalogów,
- wyszukiwanie plików,
- znaki specjalne *,?,[], wzory znaków powłoki bash,
- strumienie wejścia/wyjścia, potoki,
- popularne edytory tekstu,
- zaawansowane filtry modyfikacji strumieni,
- procesy oraz zadania,
- powłoka,
- struktura skryptu shellowego, zmienne,
- zaawansowane techniki tworzenia skryptów shellowych,
- polecenia sieciowe,
- polecenia archiwizacji,
- menadżer plików,
- wprowadzenie do systemu X-Windows.

LITERATURA

1. Skowrońska-Kapusta A., Kapusta P., Goetzen P. „Podstawy środowiska Linux” – podręcznik elektroniczny do kursu, SWSPIZ 2008
2. Shah S. Linux Administracja. Kurs podstawowy, wydawnictwo „Edition2000”, Kraków 2001
3. Steve Hunger, Debian GNU/Linux Bible , wydawnictwo Hungry Minds, New York, 2001
4. Bill McCarty, Learning RedHat Enterprise Linux & Fedora, 4th Edition, wydawnictwo O’Reilly, 2004
5. Carl Schroder, Linux Cookbook, wydawnictwo O’Reilly, 2004
6. Mike Latimer, Jeffrey Harris, Novell Open Enterprise Server Administrator’s Handbook SUSE® LINUX® Edition, wydawnictwo Sams Publishing, 2005
7. Michael Turner, Steve Shah, Red Hat Linux Administration A Beginner’s Guide, wydawnictwo McGraw-Hill/Osborne, 2003

Tabela 2

Administracja systemem Linux 2 – zaawansowane możliwości systemu Linux

Nazwa angielska: Administration of Linux system 2 – Advanced Features of Linux System					
	Nazwa jednostki prowadzącej kierunek: Wydział Studiów Międzynarodowych i Informatyki Społecznej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi				
	Nazwa kierunku studiów i poziom studiów:		Informatyka – studia I / II stopnia		
	Nazwa specjalności:		Przedmiot dodatkowy		
Rok: II/I		Semestr: V/II		ECTS: 6	
Liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych:					
RAZEM: 60	Wykład: 15	Ćwiczenia:	Laboratorium: 45	Projekt:-	Seminarium:-
Liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach niestacjonarnych:					
RAZEM: 45	Wykład: 10	Ćwiczenia:	Laboratorium: 30	Projekt: -	Seminarium:-
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymaganiami wstępnymi:			Administracja systemem Linux 1.		
Metody dydaktyczne:			Wykład i laboratoria na platformie edukacyjnej		
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:			Egzamin praktyczny/Certyfikat cząstkowy		
Autor: mgr inż. Agata Skowrońska-Kapusta, mgr inż. Paweł Kapusta, dr inż. P. Goetzen					
Data aktualizacji: 16.04.2008					

CELE KSZTAŁCENIA

Wykształcenie administratora serwera Linux w oparciu o stacje robocze Microsoft Windows oraz Linux Workstation.

RAMOWY PROGRAM PRZEDMIOTU

- konfiguracja boot managera,
- konfiguracja skryptów startowych, Proces init oraz inittab,

- konfiguracja sieci: ifconfig, route, dhclient, pump,
- konfiguracja systemu X-Windows,
- kompilacja, patchowanie jądra systemowego,
- podłączanie zasobów systemowych do struktury plików: narzędzia mount, umount. NFS,
- administracja użytkownikami i zasobami systemowymi,
- zabezpieczenia systemowe,
- zaawansowane techniki zabezpieczeń, tworzenie skryptów wyszukujących specyficzne pliki,
- narzędzia administracji siecią lokalną: ping, dig, nslookup, traceroute, mtr, tcpdump, iptraf,
- obsługa urządzeń sieciowych,
- system firewall system Linux, kształtowanie ruchu w Linuxie,
- kryptografia: openssl, tworzenie kluczy, stunnel, kryptografia dysków,
- logowanie zdarzeń,
- konfiguracja oraz uruchomienie serwera czonek xfs,
- uruchamianie oraz konfiguracja serwera graficznego: xdm, kdm, gdm, uruchamianie aplikacji graficznych X-Windows w środowisku Linux oraz Microsoft Windows,
- zarządzanie urządzeniami SCSI, PCI, ISA, USB,
- ustawianie drukarek w środowisku tekstowym (printcap) oraz graficznym z wykorzystaniem narzędzi (cups oraz printtolls),
- zarządzanie lokalną pocztą, ustawianie sendmaila do komunikacji z serwerem pocztowym,
- system testowania integralności plików (tripwire oraz aide),
- testowanie oraz patchowanie systemu pod względem zabezpieczeń.

LITERATURA

1. Skowrońska-Kapusta A., Kapusta P., Goetzen P. „Administracja systemem Linux – zaawansowane możliwości systemu Linux” – podręcznik elektroniczny do kursu, SWSPIZ 2008
2. Free Online Books http://www.linux.org/docs/online_books.html
3. Roderick W. Smith, Advanced Linux Networking, wydawnictwo Addison Wesley, 2002
4. Michael D. Bauer, Building Secure Servers with Linux, wydawnictwo O'Reilly, 2002
5. Chris Hare, Karanjit Siyan, Internet Firewall and Network Security, Second Edition, wydawnictwo New Raiders 1996
6. Tony Bautts, Terry Dawson, Gregor N. Purdy, Linux Network Administrator's Guide, 3rd Edition, wydawnictwo O'Reilly, 2005
7. Securing Linux: A Survival Guide for Linux Security, Version 1.0, wydawnictwo SANS Institute 2003
8. Naba Barkakati, Red Hat Linux 9 Professional Secrets, wydawnictwo John Wiley & Sons, 2003
9. Justin Davies, Roger Whittaker, William von HagenSuse, Linux 10 Bible, wydawnictwo Wiley Publishing, 2006

Tabela 3
 Administracja systemem Linux 3 – Usługi sieciowe systemu Linux

Nazwa angielska: Administration of Linux system 3 – Linux Network Services					
	Nazwa jednostki prowadzącej kierunek: Wydział Studiów Międzynarodowych i Informatyki Społecznej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi				
	Nazwa kierunku studiów i poziom studiów:		Informatyka – studia I / II stopnia		
	Nazwa specjalności:		Przedmiot dodatkowy		
Rok: III/II		Semestr: VI/III		ECTS: 6	
Liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych:					
RAZEM: 60	Wykład: 15	Ćwiczenia:	Laboratorium: 45	Projekt:-	Seminarium:-
Liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach niestacjonarnych:					
RAZEM: 45	Wykład: 10	Ćwiczenia:	Laboratorium: 30	Projekt: -	Seminarium:-
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymaganiami wstępnymi:			Administracja systemem Linux 2.		
Metody dydaktyczne:			Wykład i laboratoria na platformie edukacyjnej		
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:			Egzamin praktyczny/Certyfikat cząstkowy		
Autor: mgr inż. Agata Skowrońska-Kapusta, mgr inż. Paweł Kapusta, dr inż. P.Goetzen					
Data aktualizacji: 16.04.2008					

CELE KSZTAŁCENIA

Wykształcenie administratora serwera internetowego.

RAMOWY PROGRAM PRZEDMIOTU

- zabezpieczanie serwera Linux do pracy w sieci Internet,
- usługa WWW (Apache + moduły PHP, Perl, CGI, SSL),
- konfiguracja oraz uruchomienie Java (JSP) w środowisku Apache (Tomcat),
- serwery bazy danych MySQL, PostgreSQL,
- poczta elektroniczna (Sendmail, Postfix, POP, IMAP),
- wymiana plików (FTP),
- serwer DNS,
- dostęp do zdalnej konsoli (SSH, Telnet),
- serwer usług TCP (Inetd),
- komunikator (Jabber),
- synchronizacja czasu (NTP),
- usługa DHCP,
- serwer VNC,
- system integracji z siecią MS Windows (Samba),
- środowisko chroot (jail systemu),
- analiza systemu w przypadku włamania.

LITERATURA

1. Skowrońska-Kapusta A., Kapusta P., Goetzen P. „Administracja systemem Linux – Usługi sieciowe systemu Linux” – podręcznik elektroniczny do kursu, w przygotowaniu
2. Free Online Books http://www.linux.org/docs/online_books.html
3. Carstensen J., Gomilsek I., Grimmer L., Haskins ., Kaplenk J., Implementing Linux in your Network using Samba <http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp0023.pdf>
4. Terry Collings and Kurt Wall, RedHat Linux Networking and system Administration, wydawnictwo Hungry Minds, 2002
5. Daniel P. Bovet, Marco Cesati, Understanding the Linux Kernel, 3rd Edition, wydawnictwo O'Reilly, 2005
6. Ben Laurie, Peter Laurie, Apache The Definitive Guide, 3rd Edition, wydawnictwo O'Reilly, 2002
7. Mahammed J. Kabir, Apache Server 2 Bible, wydawnictwo Hungry Minds, 2002
8. John Worsle, Practical PostgreSQL, wydawnictwo O'Reilly, 2001
9. Bruce Momjian, PostgreSQL Introduction and Concepts, wydawnictwo Addison-Wesley, 2001
10. Craig Hunt, Sendmail Cookbook, wydawnictwo O'Reilly, 2003

Tabela 4

Administracja systemem Linux 4 –Zaawansowane techniki obsługi sieci
oraz integracja systemu Linux

Nazwa angielska: Administration of Linux system 4 – Advanced Techniques of Network Management and Integration of Linux System					
	Nazwa jednostki prowadzącej kierunek: Wydział Studiów Międzynarodowych i Informatyki Społecznej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi				
	Nazwa kierunku studiów i poziom studiów:		Informatyka – studia I / II stopnia		
	Nazwa specjalności:		Przedmiot dodatkowy		
Rok: III/II		Semestr: VII/IV		ECTS: 6	
Liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych:					
RAZEM: 60	Wykład: 15	Ćwiczenia:	Laboratorium: 45	Projekt:-	Seminarium:-
Liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach niestacjonarnych:					
RAZEM: 45	Wykład: 10	Ćwiczenia:	Laboratorium: 30	Projekt: -	Seminarium:-
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymaganiami wstępnymi:			Ukończenie poprzednich poziomów: Admini- stracji systemem Linux: 1, 2 i 3.		
Metody dydaktyczne:			Wykład i laboratoria na platformie edukacyjnej		
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu:			Egzamin praktyczny/Certyfikat częściowy/ Egzamin podsumowujący (certyfikat Admini- stratora)		
Autor: mgr inż. Agata Skowrońska-Kapusta, mgr inż. Paweł Kapusta, dr inż. P.Goetzen					
Data aktualizacji: 16.04.2008					

CELE KSZTAŁCENIA

Przygotowuje studenta do zaawansowanej administracji serwerem Linux.

RAMOWY PROGRAM PRZEDMIOTU

- systemy autoryzacji użytkowników: mechanizmy PAM, OpenLDAP,
- usługi NIS oraz NIS+,
- zaawansowana administracja interfejsami sieciowymi oraz routingiem,
- systemy identyfikacji ruchu w sieci,
- sniffery systemowe: iptraf, sniffit, ntop,
- zliczanie ruchu w sieci z wykorzystaniem systemu Netfilter,
- zaawansowane możliwości system firewall oraz QoS w Linuxie,
- zaawansowane techniki tworzenia firewalla,
- systemy wykrywania włamań (snort),
- skanery zabezpieczeń,
- obsługa protokołów routingu (zebra – oraz protokoły BGP, OSPF oraz RIPv1/v2),
- zarządzanie siecią (SNMP),
- sieci bezprzewodowe oraz ich obsługa,
- systemy multimedialne,
- klastry systemowe,
- współpraca systemów Linux z innymi systemami operacyjnymi,
- wykorzystanie programowania w administracji systemem operacyjnym Linux.

LITERATURA

1. Skowrońska-Kapusta A., Kapusta P., Goetzen P. „Administracja systemem Linux – zaawansowane techniki obsługi sieci oraz integracja systemu Linux” – podręcznik elektroniczny do kursu, w przygotowaniu
2. Free Online Books http://www.linux.org/docs/online_books.html
3. Manfred Gnirss M, Kirschner F., Advanced LDAP User Authentication: Limiting Access to Linux Systems Using the Host Attribute, <http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp3863.pdf>
4. Christian Benvenuti, Understanding Linux Network Internals, wydawnictwo O'Reilly, 2005
5. Michael D. Bauer, Linux Server Security, 2nd Edition, wydawnictwo O'Reilly, 2005
6. Brian K. Jones, William von Hagen, Linux Server Hacks, wydawnictwo O'Reilly 2005
7. Mahammed J. Kadir, RedHat Linux Security and Optimization, wydawnictwo Hungry Minds, 2002
8. Klaus Wehrle, Frank Pählke, Hartmut Ritter, Daniel Müller, Marc Bechler, The Linux Networking Architecture: Design and Implementation of Network Protocols in the Linux Kernel, wydawnictwo Practical Hall, 2004

4. Wnioski

Międzynarodowe Centrum Certyfikacji Linux zostanie ośrodkiem, którego zadaniem będzie zdobycie renomy uzyskiwanych certyfikatów. Jest to możliwe w dłuższym okresie czasu, poprzez sukcesywne zdobywanie prestiżu wystawianych certyfikatów.

Badania rynku IT wskazują, że uzyskanie tytułu inżyniera nie zawsze jest wystarczającym argumentem w poszukiwaniu dobrej pracy. Wiedza poparta uznawanymi certyfikatami potwierdza zdobyte praktyczne kwalifikacje i jest dla pracodawcy czynnikiem zwiększającym atrakcyjność potencjalnego pracownika.

Centrum Certyfikacyjne Linux oferuje autorską ścieżkę certyfikacji systemu Linux oraz materiały dydaktyczne przygotowane przez administratorów sieci Linux, w oparciu o ich wiedzę praktyczną.

Zaimplementowanie ścieżki certyfikacyjnej w środowisku akademickim zapewni wysoki poziom kompetencji uzyskiwanych certyfikatów.

Literatura

- [1] http://certcities.com/certs/linux_unix/
- [2] <https://www.redhat.com/certification/>
- [3] <http://www.novell.com/training/certinfo/>
- [4] <http://www.lpi.org/eng/certification>
- [5] <http://www.linuxcertification.org/roadmap.htm>
- [6] <http://www.prometric.com>
- [7] Robb H. Tracy, *Novell® Certified Linux Engineer (Novell CLE) Study Guide*. Wydawnictwo Que, 2004.
- [8] Jeff Dean, *LPI Linux Certification in a Nutshell*. Wydawnictwo O'Reilly, 2001.
- [9] Michael Jang, *RHCE Red Hat Certified Engineer Linux Study Guide (Exam RH302)*. Fourth Edition, Wydawnictwo McGraw-Hill/Osborne, 2004.