# Универзитет у Бањој Луци Електротехнички факултет

ДНЕВНИК  
стручне праксе

## Студент: Андреј Трожић Број индекса: 1196/20 Студијски програм: Рачунасртво и Информатика Усмјерење: Софтверско инжењерство

## Име и презиме стручног ментора: дипл. инж. Мирослав Никодиновић

**1. Опште информације**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Студент** | | | | | |
| Име и презиме студента: **Андреј Трожић** | | | | | |
| Број индекса: 1196/20 | | E-mail: andrej.trozic@student.etf.unibl.org | | Телефон: 065/280 - 427 | |
| Временски период | Од: 02.12.2024. | | До: 27.12.2024. | | Број сати: 160 |
| **Високошколска установа (ВШУ)** | | | | | |
| Универзитет у Бањој Луци | | | | | |
| Електротехнички факултет | | | | | |
| Адреса: Патре 5 | | | Град: Бања Лука | | |
| Е-mail: info@etf.unibl.org | | | Број телефона: 051/221-820 | | |
| **Институција у којој се реализује пракса (установа/привредни субјект)** | | | | | |
| Назив: Телекомуникације Републике Српске а.д. Бања Лука (m:tel) | | | | | |
| URL: https://mtel.ba | | | | | |
| Адреса: Вука Караџића 2 | | | Град: Бања Лука | | |
| Стручни ментор: дип.инж електотехнике Мирослав Никодиновић | | | Позиција: Главни инжењер за планирање, развој и изградњу сервиса и сервисних система | | |
| Е-mail: Miroslav.Nikodinovic@mtel.ba | | | Број телефона: | | |

**2.Опис институције/компаније у којој се реализује пракса**

**2.1 Локација и технички опис**

Компанија „Телекомуникације Републике Српске“ а.д. Бања Лука, познатија под корпоративним брендом m:tel, један је од три национална телеком оператера у Босни и Херцеговини. Облик организовања ове компаније је акционарско друштво а подручја дјеловања компаније су из области телекомуникација, информационих технологија и интегрисаних пословних рјешења.

Мтел нуди најсавременије телекомуникационе услуге из области мобилне телефоније, фиксне телефоније, дигиталне телевизије, интернета и преноса података. Компанија послује водећи се корпоративним вриједностима а то су: посвећеност корисницима, уигран тим, одговорно пословање, усмјереност ка промјенама, константан раст и развој и амбасадори компаније.

Компанија Мтел има своје пословнице односно продајна мјеста по градовима широм Босне и Херцеговине а њихов начин рада припада надлежности извршних јединица које су груписане по регијама а има их укупно осам. Сједиште компаније се налази на адреси Вука Караџића 2, у Бањој Луци.

**2.2 Опис активности**

Мтел је компанија која покрива широк спектар пружања телекомуникационих услуга, а основне дјелатности су:

* дјелатност жичане телекомуникације,
* дјелатност бежичне телекомуникације,
* дјелатност сателитске телекомуникације и
* остале телекомуникационе дјелатности.

Послујући на све динамичнијем тржишту, својим корисницима компанија нуди савремене телекомуникационе услуге из области мобилне телефоније, фиксне телефоније, дигиталне телевизије, интернета, преноса и складиштења података. 2

Уз константно праћење свјетских трендова и најновијих технолошких достигнућа на пољу телекомуникација, у Мтелу се пажљиво ослушкују потребе корисника. Пословним корисницима су омогућена интегрисана бизнис рјешења са разговорима и преносом података у мобилној и фиксној мрежи.

Мтел је дио заједнице која снажно промовише изградњу Internet of Things технологија и гради инфаструктуру која пружа различита IoT рјешења која су доступна свима, а то су Smart City и Smart Home рјешења. Internet of Things рјешења јесу будућност која мијења свијет и која омогућава аутоматизацију од свакодневних послова до индустријских процеса.

Компанија препознаје важност и предности Big Data концепта који се односи на пословну аналитику података а у циљу унапређења Мтел услуга. На примјер, путем IPTV analytics програма инжењери компаније добијају корисне информације у циљу доношења стратешких одлука за унапређење Мтел понуде IPTV садржаја и стварању бољег корисничког искуства.

Поред омогућавања висококвалитетних услуга и примјене савремених информационих технологија, Мтел улаже у спорт, културу, образовање и хуманитарне пројекте, те послујући друштвено одговорно утиче на развој правих вриједности у окружењу.

**2.3 Организациона структура**

Пословање Мтела дефинисано је одредбама Закона о привредним друштвима. Постоје Статутарни органи компаније а испод њих се налазе: Дирекција за технику, Дирекција за финансије, Дирекција за корпоративне послове, Дирекција за продају и Извршне јединице.

Дирекције се састоје од више сектора и служби, које обављају послове у складу са својим доменом рада а студентска пракса је извођена у оквиру Дирекције за технику. Свака дирекција има свог извршног директора, а на челу компаније се налази генерални директор.

**2.4 Главни производи и услуге**

Компанија Мтел нуди велики број производа и услуга на тржишту. Портофолио услуга компаније чине:

1. фиксна телефонија (услуге фиксне телефоније, IN сервиси, фиксна prepaid, IP Centrex услуга,Homeline plus, Officeline plus)
2. мобилна телефонија (услуге мобилне телефоније, пренос броја, мобилни интернет, SMS/MMSуслуге, e-SIМ картице, услуга кратки број…)
3. Интернет и пренос података (услуге директног приступа интернету, пренос података, Homenet,Officenet, SD WAN услуга…)
4. Интегрисане услуге (пакети интегрисаних услуга за резиденцијалне кориснике, BIZ пакети,m:SAT услуга)
5. Мултимедијалне услуге (IPTV, m:TEL TV, TV to GO, NBA paketi, Arena Cloud, ON TV usluga…)

У својој продајној понуди, компанија нуди велики број различитих уређаја као што су телефони, рачунари, паметни сатови, рачунарска опрема, ТВ и додатни уређаји….

**2.5 Технолошки капацитет, опрема и услови за рад**

Компанија Мтел је опремљена савременом опремом у свим њеним доменима пословања. Опрема и услови за рад су на високом нивоу, сви запослени добијају адекватну савремену рачунарску, техничку и канцеларијску опрему. Мтел посједује технолошки капацитет који тренутно опслужује више од 1.6 милиона корисника свих услуга.

Мтел има свој Телекомуникациони центар (ТКЦ Мтел) који се налази у Бањој Луци, у улици Младена Стојановића, а који студенти у пратњи ментора обилазе у склопу обављања стручне праксе. Телекомуникациони центар је опремљен савременом опремом, хардверским и софтверским алатима 3

који запосленима омогућавају надзор и управљање. Техничка инфраструктура је пажљиво организована и испланирана па је омогућен једноставан надзор над свом техничком опремом и брз одзив и рјешавање у сучају било каквих техничких проблема.

**2.6 Опис главних производних процеса** За производне процесе у оквиру ове компаније се као примјер може узети увођење нових корисничких услуга, у зависности од потреба корисника. У том случају се производни процеси састоје од сљедећих фаза: праћење најновијих трендова ради увођења нових услуга, планирање и набавка техничке опреме, монтирање и провјера исправности рада опреме, креирање стручног тима за одржавање и администрацију будуће услуге, те испорука услуге корисницима.

**2.7 Контрола квалитета** Системи за управљање квалитетом и безбједношћу информација који се користе у оквиру компаније задовољавају Међународне стандарде: ISO 9001 и ISO 27001:2013. Пословањем према овим стандардима постиже се квалитет услуга и тајност података. Сви новозапослени радници пролазе ову обуку која обезбјеђује генерално подизање нивоа информисаности о успостављеним системима квалитета, потребе за одржавањем и контуираним побољшавањем интегрисаног система менаџмента.

**2.8 Завршно мишљење и коментари** Знање које сам стекао у компанији Мтел за вријеме стручне праксе је било веома корисно и сигуран сам да ће ми бити од великог значаја у будућности. Менторка Лејла је била више него спремна да ми помогне у сваком тренутку и одговори на било које питање које бих имао, увијек је давала корисне савјете и на томе сам више него захвалан. Цјелокупно искуство праксе је превазишло моја очекивања и помогло ми да проширим своје теоријско и практично знање, те да продубим своје техничке вјештине.

**3. Опис дневних активности студента**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Датум: 02.12.2024.** | **Дан 1.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Инсталација и конфигурисање Линукса** Након упознавања са тимом, метором и просторијама компаније,пракса је започета инсталацијом оперативног система Линукс, при чему је одабрана дистрибуција која одговара захтјевима ДевОпс алата. Фокус је био на основној инсталацији, подешавању корисничких права, те креирању корисника и група. Након тога, научили смо како оптимизовати системске ресурсе и прилагодити мрежне поставке. Ово је био кључан корак за припрему окружења за каснију инсталацију ДевОпс алата. | | | | | | | |
| **Датум: 03.12.2024.** | **Дан 2.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Основе рада у терминалу**  Током овог дана, савладали смо основне Линукс команде за навигацију, манипулацију фајловима и рад са процесима. Посебан нагласак је био на управљању сервисима помоћу алата као што су systemctl и journalctl. Такође, научили смо како анализирати логове система за брзо отклањање грешака. Ово знање било је неопходно за ефикасну администрацију система током цијеле праксе. | | | | | | | |
| **Датум: 04.12.2024.** | **Дан 3.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Постављање мрежних поставки на Линуксу**  Конфигурација мрежних поставки обухватила је подешавање статичких и динамичких ИП адреса, као и конфигурацију ДНС сервера. Радили смо са фајловима као што су /etc/network/interfaces и /etc/resolv.conf. Такође, тестирали смо мрежну повезаност алатима као што су ping, traceroute и netstat. Ово је осигурало стабилну комуникацију између сервиса унутар мрежног окружења. | | | | | | | |
| **Датум: 05.12.2024.** | **Дан 4.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Инсталација и основна конфигурација ЕЛК Стак-а**  ЕЛК Стак (ElasticSearch, Logstash, Kibana) инсталиран је ради анализе и визуализације логова. Прво смо инсталирали ElasticSearch као основни алат за индексирање и претрагу података. Затим смо подесили Logstash за прикупљање, филтрирање и преусмјеравање података у ElasticSearch. На крају, Kibana је постављена за визуализацију логова и креирање дешборда. | | | | | | | |
| **Датум: 09.12.2024.** | **Дан 5.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Конфигурација ElasticSearch-а**  ElasticSearch је подешен за оптимизовану претрагу и индексирање великих сетова података. Фокусирали смо се на конфигурацију фајла elasticsearch.yml ради подешавања меморијских параметара и сигурносних протокола. Тестирали смо АПИ ендпоинтове помоћу cURL-а за креирање индекса и претрагу података. Ово је омогућило централизовано управљање логовима. | | | | | | | |
| **Датум: 10.12.2024.** | **Дан 6.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Рад са Logstash-ом**  Научили смо како конфигурисати Logstash pipeline који обрађује лог фајлове и преусмјерава их у ElasticSearch. Фокус је био на писању прилагођених филтера помоћу Grok плугина. Анализирали смо уносе у логовима како бисмо правилно прилагодили излазне формате. Ова компонента била је кључна за структурирање података за анализу. | | | | | | | |
| **Датум: 11.12.2024.** | **Дан 7.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Израда дешборда у Kibani**  Креирали смо интерактивне дешборде у Kibani како бисмо визуализовали податке из ElasticSearch-а. Дешборди су укључивали графике као што су хистограми, pie chart-ови и географске мапе. Фокусирали смо се на прилагодбу филтера за анализу специфичних проблема. Овај алат је пружио ефикасан начин за праћење система у реалном времену. | | | | | | | |
| **Датум: 12.12.2024.** | **Дан 8.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Инсталација PostgreSQL базе података**  Инсталирали смо и конфигурисали PostgreSQL базу података за управљање релационим подацима. Фокус је био на креирању база, табела и корисничких привилегија. Научили смо основе SQL језика, укључујући креирање упита за манипулацију подацима. Такође, тестирали смо везу са базом помоћу CLI и GUI алата. | | | | | | | |
| **Датум: 13.12.2024.** | **Дан 9.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Сигурносне поставке PostgreSQL-а**  Посебан нагласак стављен је на сигурносне аспекте базе података. Конфигурисали смо pg\_hba.conf фајл за контролу приступа и додали ССЛ енкрипцију за сигурно повезивање. Поставили смо роле и привилегије за ограничавање приступа осјетљивим подацима. Ово је осигурало високу поузданост и сигурност базе | | | | | | |
| **Датум: 16.12.2024.** | **Дан 10.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | |
| **Инсталација и конфигурација MariaDB**  MariaDB је постављена као алтернатива за PostgreSQL. Фокусирали смо се на основну инсталацију, креирање корисничких налога и управљање правима. Тестирали смо перформансе базе помоћу основних SQL упита. Такође, дискутовали смо о предностима и манама MariaDB у поређењу с другим релационим базама. | | | | | | |
| **Датум: 17.12.2024.** | **Дан 11.** | | **Од: 08:00** | | **До: 16:00** | |
| **Увод у алате за надзор система**  Пракса је укључивала упознавање са алатима за надзор као што су Zabbix, Nagios и Prometheus. Објашњен је њихов основни концепт, инсталација и предности сваког од њих. Фокус је био на реал-тиме праћењу перформанси система и откривању аномалија. Ови алати су кључни за ДевОпс праксе јер омогућавају брзу реакцију на проблеме. | | | | | | |
| **Датум: 18.12.2024.** | **Дан 12.** | | **Од: 08:00** | | **До: 16:00** | |
| **Инсталација Zabbix-а**  Zabbix је инсталиран за централизовано праћење мрежних ресурса и сервера. Научили смо како додати хостове, креирати template-е и конфигурисати trigger-е за нотификације. Фокус је био на анализи перформанси сервера и мрежне инфраструктуре. Такође, тестирали смо функционалности Zabbix-а за праћење логова. | | | | | | |
| **Датум: 19.12.2024.** | **Дан 13.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | |
| **Конфигурација Nagios-а**  Nagios је постављен за активно праћење стања сервиса и ресурса. Научили смо како дефинисати сервисне провјере и правила за нотификације. Додали смо прилагођене плугине за надзор специфичних сервиса. Овај алат пружа јасну слику о стању инфраструктуре. | | | | | | |
| **Датум: 20.12.2024.** | **Дан 14.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | |
| **Инсталација Prometheus-а и Grafane**  Prometheus је инсталиран за прикупљање метрика, а Grafana за визуализацију тих података. Фокусирали смо се на конфигурацију scrape target-а и кориштење PromQL језика за упите. На крају, креирали смо интерактивне дешборде у Grafani за визуализацију перформанси система. | | | | | | |
| **Датум: 23.12.2024.** | **Дан 15.** | | **Од: 08:00** | | **До: 16:00** | |
| **Креирање Grafana дешборда**  Grafana дешборди су креирани за приказ података из Prometheus-а и других извора. Научили смо како користити варијабле и панеле за динамичну анализу података. Посебан фокус био је на подешавању алерт система за аутоматско обавјештавање у случају проблема. Ово је омогућило боље управљање системским ресурсима. | | | | | | |
| **Датум: 24.12.2024.** | **Дан 16.** | | **Од: 08:00** | | **До: 16:00** | |
| **Аутоматске нотификације и аларми**  Током праксе, конфигурисан је систем аутоматских нотификација и аларма у свим алатима. Користили смо емаил, СМС и Slack интеграције за правовремено обавјештавање о проблемима. Ово је побољшало реактивност и смањило downtime система. | | | | | | |
| **Датум: 25.12.2024.** | **Дан 17.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | |
| **Оптимизација перформанси сервиса**  Анализирали смо перформансе сервиса помоћу метрика прикупљених из алата за надзор. Фокусирали смо се на оптимизацију ресурса, попут ЦПУ-а, меморије и мрежне пропусности. Научили смо како препознати уска грла и предложити рјешења за побољшање ефикасности. | | | | | | | | |
| **Датум: 26.12.2024.** | | **Дан 18.** | | **Од: 8:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Тестирање сигурности система**  Пракса је укључивала основно тестирање сигурности система. Извршили смо скенирање портова, провјеру ССЛ сертификата и анализу сигурносних логова. Такође, дискутовали смо о мјерама за заштиту од ДДоС напада и неовлаштеног приступа. Ово знање је кључно за одржавање стабилног и сигурног система. | | | | | | | | |
| **Датум: 27.12.2024.** | | **Дан 19.** | | **Од: 08:00** | | **До: 16:00** | | |
| **Документација система** На крају, научили смо како правилно документовати све конфигурације и промјене на систему. Сваки алат и сервис је документован са корацима инсталације, конфигурације и одржавања. Ова документација је кључна за будуће администраторе и развојне тимове. | | | | | | | | |
| Пракса из области ДевОпс-а била је изузетно корисна за унапређење теоријског и практичног знања о модерним алатима и техникама управљања инфраструктуром. Кроз реализацију конкретних задатака, стечене су вјештине инсталације, конфигурације и одржавања система, база података и алата за надзор. Посебан значај има практично искуство у раду са алатима као што су ELK Stack, Zabbix, Prometheus и Grafana, који су неопходни за ефикасну администрацију и аутоматизацију. Ова пракса је омогућила боље разумијевање ДевОпс концепата, чиме се значајно унаприједила спремност за рјешавање изазова у стварним пословним окружењима. | | | | | | | | |

**Датум:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Мјесто:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Потпис студента:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Потпис стручног ментора:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_