

ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ

ຄະນະວິສະວະກຳສາດ

ໂຄງການຮ່ວມມືກັບ ສະຖາບັນເຕັກໂນໂລຊີພະຈອມເກົ້າເຈົ້າຄຸນທະຫານລາດກະບັງ



ການຄາດຄະເນປະລິມານການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນ 4G ສຳລັບຄວາມ

ຕ້ອງການຂອງລູກຄ້າ ບໍລິສັດ ລັດວິສາຫະກິດລາວໂທລະ

ຄົມມະນາຄົມ ດ້ວຍວິທີການທາງສະຖິຕິ

**THE PREDICTION OF TRAFFIC 4G FOR
CUSTOMER'S DEMAND OF LAO
TELECOMMUNICATIONS COMPANY USING
STATISTIC METHOD**

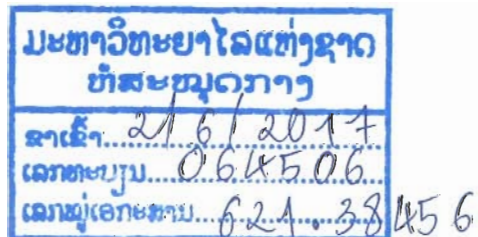
ພາກວິຊາ ວິສະວະກຳເອເລັກໂຕຣນິກ ແລະ ໂທລະຄົມມະນາຄົມ ຄະນະວິສະວະກຳສາດ

ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ

ນັກສຶກສາ: ທ້າວ ຈັນທະສອນ ບຸລົມ

ອາຈານທີ່ປຶກສາ: ດຣ. ຄຳ ຂັນທະວິວອນ

ອາຈານທີ່ປຶກສາຮ່ວມ: ຜສ ດຣ. ສັກໄຊ ທິບສັກສຸວັນດ



ຈທສ

ໃບຮັບຮອງບົດວິທະຍານິພົນປະລິນຍາໂທ

ຊື່ຫົວບົດວິທະຍານິພົນ : ການຄາດຄະເນປະລິມານ ການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນ 4G ສໍາລັບຄວາມຕ້ອງການຂອງ
ລູກຄ້າ ບໍລິສັດ ລັດວິສາຫະກິດລາວໂທລະຄົມມະນາຄົມ ດ້ວຍວິທີການທາງສະຖິຕິ.

: THE PREDICTION OF TRAFFIC 4G FOR CUSTOMER'S DEMAND OF LAO
TELECOMMUNICATIONS COMPANY USING STATISTICAL METHOD.

ນັກສຶກສາປະລິນຍາໂທ : ທ້າວ ຈັນທະສອນ ບຸລົມ.

ລະຫັດນັກສຶກສາ : MFEN OO40/13.

ຫຼັກສູດ : ປະລິນຍາໂທ ວິສະວະກໍາສາດ.

ສາຂາ : ວິສະວະກໍາ ອີເລັກໂຕຣນິກ ແລະ ໂທລະຄົມມະນາຄົມ ລຸ້ນທີ I .

ອາຈານທີ່ປຶກສາ : ອຈ ດຣ. ຄໍາ ຂັນທະວິວອນ.

ອາຈານທີ່ປຶກສາຮ່ວມ : ຜສ ດຣ. ສັກໄຊ ທິບສັກສຸລັດ.

ແມ່ນຮັບຮອງໂດຍ, ຄະນະວິສະວະກໍາສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດລາວ, ບົດວິທະຍາ
ນິພົນ ນີ້ແມ່ນພາກສ່ວນໜຶ່ງ ຊຶ່ງໄດ້ສໍາເລັດຕາມຄວາມຕ້ອງການຂອງລະດັບປະລິນຍາໂທ.



.....ຄະນະບໍດີ, ຄະນະວິສະວະກໍາສາດ, ມະຫາວິ
ທະຍາໄລແຫ່ງຊາດລາວ.

(ສຈ. ດຣ. ບົວລິນ ສ້ອຍສຸວັນ)

ຄະນະກຳມະການບ້ອງກັນບົດວິທະຍານິພົນ

.....ປະທານ.

(ຮສ. ດຣ. ຄໍາຜຸຍ ສຸດທິສິມບັດ)

.....ຮອງປະທານ.

(ຮສ. ພອນປະເສີດ ຊາຕາຮັກ)

.....ອາຈານທີ່ປຶກສາ.

(ດຣ. ຄໍາ ຂັນທະວິວອນ)

.....ກຳມະການ.

(ດຣ. ວິມິນທາ ຂຽວວົງພະຈັນ)

.....ກຳມະການ.

(ດຣ. ດອນແກ້ວ ຫລ້າແກ່ນຈັນ)

ບົດຄັດຫຍໍ້

ຕົ້ນເດືອນມັງກອນ ປີ 2014 ບໍລິສັດ ລັດວິສາຫະກິດ ລາວໂທລະຄົມມະນາຄົມ ໄດ້ເປີດຕົວ ການໃຫ້ບໍລິການລະບົບ 4G (LTE) ຊຶ່ງເປັນຜະລິດຕະພັນໃໝ່ ແລະ ທັນສະໄໝໃນຍຸກປະຈຸບັນຢູ່ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ຈຳນວນ 80 ສະຖານີ (e-NodeB), ລະບົບນີ້ເປັນການໃຫ້ບໍລິການອິນເຕີເນັດເທິງມືຖືດ້ວຍອັດຕາຄວາມໄວໃນການຮັບ-ສົ່ງຂໍ້ມູນສູງ ເຮັດໃຫ້ໄດ້ຮັບຄວາມນິຍົມຈາກຜູ້ຊົມໃຊ້ທີ່ມີຈຳນວນເພີ່ມຂຶ້ນຢ່າງໄວວາ ແລະ ຕໍ່ເນື່ອງ ຈົນເກີນກວ່າລະບົບຈະຮອງຮັບໄດ້, ສ້າງບັນຫາໃຫ້ແກ່ການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນຂັ້ນສູງໃນສູນກາງອິນເຕີເນັດເທິງມືຖື Evolved Packet Core ຂອງລະບົບ 4G ເຮັດໃຫ້ສະມັດຖະພາບຂອງລະບົບບໍ່ເປັນໄປຕາມມາດຕະຖານ, ຄວາມໄວໃນການໃຊ້ບໍລິການຫຼຸດລົງເປັນຜົນເສຍຫາຍໃຫ້ແກ່ການບໍລິການ ກໍຄືບໍລິສັດຜູ້ໃຫ້ບໍລິການ.

ດັ່ງນັ້ນ, ໃນບົດຄົ້ນຄວ້ານີ້ ຈຶ່ງໄດ້ສຶກສາເລື່ອງການຄາດຄະເນປະລິມານການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນ 4G ສໍາລັບຄວາມຕ້ອງການຂອງລູກຄ້າ ບໍລິສັດ ລັດວິສາຫະກິດ ລາວໂທລະຄົມມະນາຄົມ ດ້ວຍວິທີການທາງສະຖິຕິ, ຊຶ່ງມີຈຸດປະສົງຄື: ເພື່ອສ້າງແບບຈຳລອງການຄາດຄະເນປະລິມານການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນແບບວິດໃນລະບົບ 4G (LTE) ແລະ ເພື່ອສ້າງແບບຈຳລອງການຄາດຄະເນຈຳນວນລູກຄ້າທີ່ນໍາໃຊ້ລະບົບ 4G (LTE) ຂອງ ບໍລິສັດ ລັດວິສາຫະກິດ ລາວໂທລະຄົມມະນາຄົມ ທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນໃນອະນາຄົດ ແລະ ເພື່ອນໍາມາໃຊ້ເປັນຂໍ້ມູນໃນການບໍລິຫານສູນກາງອິນເຕີເນັດເທິງມືຖື EPC.

ວິທີການສຶກສາ ແມ່ນນໍາໃຊ້ການປ່ຽນແປງທາງເວລາ (Time Series) ໂດຍໃຊ້ຂໍ້ມູນສະຖິຕິຈາກການໃຊ້ງານແຕ່ເດືອນມັງກອນ ປີ 2014 ເຖິງ ເດືອນເມສາ ປີ 2015 ມາສ້າງເປັນແບບຈຳລອງການຄາດຄະເນການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນດ້ວຍວິທີການວິເຄາະຕາມຮູບແບບການຄຳນວນຈາກໂປຣແກຣມ SPSS ເພື່ອກວດສອບຄ່າສໍາປະສິດຄວາມເໝາະສົມ (R^2) ສໍາລັບເລືອກເອົາສົມຜົນການຄາດຄະເນປະລິມານການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນທີ່ກ່ຽວພັນກັນລະຫວ່າງຈຳນວນຜູ້ໃຊ້ງານ ແລະ ປະລິມານຂໍ້ມູນທີ່ຈະລາຈອນຢູ່ໃນລະບົບ, ຜົນທີ່ໄດ້ຮັບຈາກການຄາດຄະເນລ່ວງໜ້າແມ່ນນໍາໃຊ້ Mean Square Error (MSE) ເພື່ອກວດສອບຄ່າຜິດພາດຈາກການຄາດຄະເນທີ່ໄດ້.

ຜົນໄດ້ຮັບຂອງການສຶກສາແມ່ນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ການຈຳລອງທີ່ເໝາະສົມແມ່ນວິທີການຄາດຄະເນແບບຄົວບິກ (Cubic) ໂດຍປະລິມານຄາດຄະເນຂອງວາງຂອງການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນ (Bandwidth) ນັບຕັ້ງແຕ່ເດືອນມັງກອນ 2014 ຫາເດືອນເມສາປີ 2015, ເລີ່ມຕົ້ນຈາກ 167.86 Mb ເພີ່ມຂຶ້ນ 2,140.76 Mb, ແລະ ຈຳນວນຂອງລູກຄ້າໃນລະບົບ 4G ເລີ່ມຕົ້ນຈາກ 389 ຄົນ ເພີ່ມຂຶ້ນ 13,949 ຄົນ. ຫຼັງຈາກນັ້ນ ນໍາເອົາຜົນຈຳລອງດັ່ງກ່າວ ມາຄິດໄລ່ຫາຄ່າຜິດພາດຈາກການທົດສອບຂໍ້ມູນໃນໄລຍະເວລາເດືອນຕໍ່ເດືອນຂອງການຄາດຄະເນປະລິມານການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນ ແລະ ຈຳນວນລູກຄ້າໃນລະບົບ 4G (LTE) ມີຄ່າຜິດພາດບໍ່ເກີນ 2%.

ເນື່ອງຈາກຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ມາ ແມ່ນມີໜ້ອຍພຽງແຕ່ 16 ເດືອນ ຊຶ່ງອາດເຮັດໃຫ້ການຄາດຄະເນບໍ່ຖືກຕ້ອງເທົ່າທີ່ຄວນ, ດັ່ງນັ້ນ ໃນອະນາຄົດອາດຈະມີຂໍ້ມູນຫຼາຍກວ່ານີ້ເພື່ອມາຄິດໄລ່ຄ່າການຄາດຄະເນຄວາມຖືກຕ້ອງໄດ້ຫຼາຍກວ່າບົດວິໄຈນີ້.

ABSTRACT

The Lao Telecommunication Company (LTC) announced 4G LTE FDD/TDD services in Vientiane in January 2014. It is a new product and apparently in service of the company in Vientiane Capital for 80 stations (e-NodeB). This system is providing a fast connection instantaneously on mobile. The demand of customers was rapidly grown. Therefore, it has problems for traffic management to advanced data center “Evolved Packet Core (EPC)” of 4G system. The performance’s system cannot launch as standard. The speed of service was reduced, and its damage to services of the company.

Therefore, this thesis was study on the topic of “the prediction of traffic 4G for customer’s demand of the Lao Telecommunications Company by using statistical method”. The purposes of this thesis are: to produce a model of the prediction of the traffic information 4G (LTE); to produce a model of the customer’s number that using the 4G (LTE)’s service of the Lao Telecommunication Company in the future, and to collect all information/data for managing the center control (EPC).

The Time Series method has been used in this thesis by the statistic information of the customers from January 2014 to April 2015 to produce a model of traffic management by using the calculating analysis methods from the SPSS program to determine appropriate coefficients R^2 for selecting the equation of prediction the traffic information was related between a number of user and data volume in the system. The results of the forecasts was used Mean Square Error (MSE) to determine the error of the estimate.

The results of the study is show that: the suitable simulation is the Cubic estimate method by estimated volume of the traffic data Bandwidth since January 2014 to April 2015, and it start from 167.86 Mb then raise to 2,140.76 Mb, at the first time the number of 4G’s customers there are 339 people and there are rapidly growth to 13,949 people. After that, the result of stimulation to estimate the testing mistake by estimate the volume of the traffic data Bandwidth’s quantity and the number of customers who using 4G (LTE) by month to month and does not exceed by 2%.

Since the information have not too much that only 16 months to use in thesis and this thesis might be effect to the accurate estimate. Therefore, the thesis further should have information more than this thesis for estimating of the prediction in the future.

ສາລະບານ

ເນື້ອໃນ	ໜ້າ
ບົດສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນ	i
ບົດຄັດຫຍໍ້	ii
ABSTRACT	iii
ສາລະບານ	iv
ສາລະບານຮູບ	vii
ສາລະບານເສັ້ນສະແດງ	viii
ສາລະບານຕາຕະລາງ	ix
ພາກທີ I ພາກສະເໜີ	1
1.1 ຄວາມເປັນມາ ແລະ ຄວາມສໍາຄັນ	1
1.2 ຈຸດປະສົງຂອງການຄົ້ນຄວ້າ	4
1.3 ຄໍາຖາມຄົ້ນຄວ້າ	4
1.4 ຂອບເຂດຂອງການຄົ້ນຄວ້າ	4
1.4.1 ຂອບເຂດດ້ານເນື້ອຫາ	4
1.4.2 ຂອບເຂດໂຕປ່ຽນ	4
1.4.3 ຂອບເຂດປະຊາກອນ	5
1.4.4 ຂອບເຂດພື້ນທີ່	5
1.4.5 ຂອບເຂດໄລຍະເວລາ	5
1.5 ຂໍ້ຈຳກັດຂອງການຄົ້ນຄວ້າ	5
1.6 ນິຍາມສັບສະເພາະ	6
1.7 ປະໂຫຍດຂອງການຄົ້ນຄວ້າ	6
1.7.1 ຜົນປະໂຫຍດຂອງ ລາຍ ຈະໄດ້ຮັບ	6
1.7.2 ຜົນປະໂຫຍດຂອງຜູ້ໃຊ້ບໍລິການຈະໄດ້ຮັບ	7
ພາກທີ II ທິດສະດີ ແລະ ການຄົ້ນຄວ້າທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ	8
2.1 ທິດສະດີທີ່ໃຊ້ໃນການສຶກສາ	8
2.1.1 ທິດສະດີ ການວິເຄາະທາງເວລາ (Time series analysis)	8
2.1.2 ສໍາລັບ ໂປຣແກມ SPSS (Statistical Package for the Social Science for Windows)	9
2.1.3 ການສ້າງແບບຈຳລອງ ເພື່ອໃຊ້ໃນການປະມານຄ່າ	10
2.1.4 ການຄິດໄລ່ຄ່າຄວາມຜິດພາດ	10
2.1.5 ສູນກາງ Evolved Packet System (EPS)	11
2.1.6 ໃຊ້ວິທີຄົ້ນຄວ້າການທົດລອງພາກສະໜາມ (Field Experimental Research)	15

2.2	ງານວິໄຈທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ	16
ພາກທີ III	ວິທີການດຳເນີນການສຶກສາ	22
3.1	ວິທີການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈ	22
3.2	ແຫຼ່ງຂໍ້ມູນທີ່ໃຊ້ໃນການສຶກສາ	22
3.3	ວິທີການເກັບກຳຂໍ້ມູນ	23
3.3.1	ອຸປະກອນການທົດລອງ ການ ໄດແທັດ (Drive Test)	25
3.3.2	ຜົນຂອງການທົດທອງ Test ໃນ Cluster-1 RSRP (Reference Signal Received Power)	26
3.3.3	ການເອົາສະຖິຕິຄົນໃຊ້ງານເພື່ອວິເຄາະຫາຈຳນວນຜູ້ໃຊ້ງານ	27
3.4	ນິຍາມ ຂອງ ຄຳສັບທີ່ສຳຄັນ	27
3.5	ການວິເຄາະ ແລະ ການຕີຄວາມໝາຍຂໍ້ມູນ	27
3.6	ກຽມການທົດສອບ ຫຼື ການສຶກສານຳທາງ	28
3.7	ວິທີວິເຄາະຂໍ້ມູນ	28
ພາກທີ IV	ຜົນຂອງການສຶກສາ ແລະ ການວິເຄາະບັນຫາ	29
4.1	ຜົນການຄາດຄະເນປະລິມານການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນໃນລະບົບ 4G (LTE) ຂອງບໍລິສັດ ລັດວິສາຫະກິດ ລາວໂທລະຄົມມະນາຄົມ ທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນໃນອະນາຄົດ ໂດຍນຳໃຊ້ວິທີແບບ Cubic	29
4.1.1	ຈຳນວນປະລິມານການຈະລາຈອນຂໍ້ມູນໃນລະບົບ 4G (LTE)	29
4.1.2	ວິທີການປັບຄ່າຄວາມຕໍ່ເນື່ອງຂອງຂໍ້ມູນ (Smoothing methods)	31
4.1.3	ການຕັ້ງຄ່າ ແລະ ຄິດໄລ່ ໃນໂປຣແກຼມ SPSS ໂດຍໃຊ້ຂໍ້ມູນຈິງ	33
4.1.4	ການຈຳລອງເອົາຂໍ້ມູນ ເລີ່ມແຕ່ເດືອນມັງກອນ ຫາ ເດືອນມິຖຸນາ ປີ 2014 ເພື່ອຄາດຄະເນເດືອນ ກໍລະກົດ ປີ 2014	36
4.1.5	ການຈຳລອງເອົາຂໍ້ມູນເລີ່ມແຕ່ເດືອນມັງກອນ ຫາ ເດືອນ ກໍລະກົດ ປີ 2014 ແລະ ເຮັດເປັນລຳດັບ ແຕ່ລະເດືອນ ຈົນເຖິງເດືອນ ເມສາ ປີ 2015 ເພື່ອຄາດຄະເນເດືອນ ພຶດສະພາ ປີ 2015	38
4.2	ຜົນການຄາດຄະເນຈຳນວນລູກຄ້າທີ່ນຳໃຊ້ລະບົບ 4G (LTE) ຂອງ ບໍລິສັດ ລັດວິສາຫະກິດ ລາວໂທລະຄົມມະນາຄົມ ທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນໃນອະນາຄົດ ໂດຍນຳໃຊ້ວິທີແບບ Cubic	46
4.2.1	ຈຳນວນລູກຄ້າທີ່ໃຊ້ງານສູງສຸດໃນແຕ່ລະເດືອນ ຂອງລະບົບ 4G (LTE)	46
4.2.2	ວິທີການປັບຄ່າຄວາມຕໍ່ເນື່ອງຂອງຂໍ້ມູນ (Smoothing methods)	48
4.2.3	ການຈຳລອງເອົາຂໍ້ມູນ ເລີ່ມແຕ່ເດືອນມັງກອນ ຫາ ເດືອນມິຖຸນາ ປີ 2014 ເພື່ອຄາດຄະເນເດືອນ ກໍລະກົດ ປີ 2014	49
4.2.4	ການຈຳລອງເອົາຂໍ້ມູນ ເລີ່ມແຕ່ເດືອນມັງກອນ ຫາ ກໍລະກົດ ປີ 2014 ແລະ ເຮັດເປັນລຳດັບແຕ່ລະ ເດືອນ ຈົນເຖິງເດືອນ ເມສາ ປີ 2015 ເພື່ອຄາດຄະເນເດືອນ ພຶດສະພາ ປີ 2015	51
4.3	ສັງລວມຜົນຂອງການວິເຄາະ	60
4.3.1	ຂັ້ນຕອນການສ້າງແບບຈຳລອງ	60
4.3.2	ຂັ້ນຕອນການເລືອກນຳໃຊ້ ແບບຈຳລອງ	60

ພາກທີ V	ສະຫຼຸບ ແລະ ຂໍ້ສະເໜີແນະ	62
5.1	ສະຫຼຸບ	62
5.1.1	ສະຫຼຸບຜົນການວິໄຈ	62
5.1.2	ອະທິບາຍຜົນຂອງການວິໄຈ	63
5.2	ຂໍ້ສະເໜີແນະ	
ເອກະສານອ້າງອີງ		