

MIMU



အခြေ GIS သင်တန်း

QGIS လက်ထွေ၊ လွှာကျင့်ခန်း စာအုပ်

ဆင့်မအကိုင် ပြင်ဆင် ထုတ်ဝေသည်။

Release Version 6

ဇူလိုင် ၂၀၂၀

July 2020

ရည်ရွယ်ချက်

ဤသင်ရှိးညွှန်းတမ်းကို Myanmar Information Management Unit (MIMU) မှ မြန်မာနိုင်ငံတစ်ဝါမံ လူသားချင်း စာနာ ထောက်ထားရေး၊ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးနှင့် ပြို့ချမ်းရေးကို ဦးစားပေး ဆောင်ရွက် နေသူများ၏ ဆန်းစစ် လေ့လာမှုများနှင့် ဆုံးဖြတ်ချက်ချခြင်းများအတွက် သတင်းအချက်အလက် စီမံခန့်ခွဲမှုဆိုင်ရာ လိုအပ်ချက်များကို ကူညီထောက်ပံ့ပေးရန် ဖန်တီး လုပ်ဆောင်ထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။

မြန်မာနိုင်ငံရှိ လူသားချင်း စာနာထောက်ထားမှုနှင့် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုလုပ်ငန်းများအား အထောက်အကူ ဖြစ်စေသော လုပ်ငန်းလုပ်ဆောင်နိုင်ရန်အတွက်သာ ဤသင်ရှိးညွှန်းတမ်းအား ရည်ရွယ်ပြင်ဆင်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ဤသင်ရှိးညွှန်းတမ်းများအတွက် အသုံးပြုသော အချက်အလက်များသည် နှမူနာ အချက်အလက်များသာဖြစ်ပြီး အမှန်တကယ် အခြေအနေကို ထင်ဟပ်မည် မဟုတ်ပါ။ တည်နေရာအမည် အများစုံမှာ ပြည်ထောင်စုအစိုးရအဖွဲ့ရုံးဝန်ကြီးဌာန၏ အထွေထွေအုပ်ချုပ်ရေး ဦးစီးဌာနမှ ရယူထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ဤသင်ရှိးညွှန်းတမ်းရှိ အများအယွင်းများ သို့မဟုတ် ချုန်လုပ်မှုများကို သော်လည်းကောင်း မည်သည့်သတင်း အချက်အလက်ကိုမဆို အလွှဲသုံးစားလုပ်ခြင်း သို့မဟုတ် အမိပိုယ်လွှဲမှား ကောက်ယူခြင်းများကို သော်လည်း ကောင်း MIMU နှင့်ကုလသမဂ္ဂတို့မှ တာဝန်ယူမည်မဟုတ်ပါ။

သတ်မှတ်ချက်။ MIMU၏ ထုတ်ကုန်များသည် ရောင်းရန်မဟုတ်ပါ။ မြန်မာသတင်းအချက်အလက် စီမံခန့်ခွဲမှုဌာန (MIMU) ၏ မူပိုင်ခွင့်ကို အသိအမှတ်ပြု၍ အခမဲ့အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

မသက်ဆိုင်ကြောင်းရှင်းလင်းချက်။ ဤသင်ရှိးညွှန်းတမ်းပေါ်ရှိ သတ်မှတ်ဖော်ပြချက်များ၊ အမည်များနှင့် နယ်နိမိတ်များသည် ကုလသမဂ္ဂမှ တရားဝင်အတည်ပြုထားခြင်း (သို့မဟုတ်) လက်ခံထားခြင်းဖြစ်သည်ဟု အမိပိုယ်မကောက်ယူရပါ။

ဆက်သွယ်ရန်။ သင်၏ ထင်မြေချက်များနှင့် မှတ်ချက်များကို info.mimu@undp.org မှတဆင့် ကျွန်ုပ်တို့ကြိုဆိုပါသည်။

Table of Contents

အခြေခံ သင်ခန်းစာ အတွက် လိုအပ်ချက်	1
GIS ဆိုတာဘာလဲ	1
GIS နှုံးဘာလုပ်နိုင်လဲ	1
Geoinformatics (GIS/GPS/RS တို့ဆက်နွယ်ပုံ)	2
GIS ရဲ့အစိတ်အပိုင်းများ	2
GIS ၏ အဓိက အစိတ်အပိုင်းကြီး (၆) ခု	2
လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခန်းများ	14
1. QGIS ကို မိတ်ဆက်ပေးခြင်း နှင့် စတင် အသုံးပြုခြင်း	15
1.1 QGIS Download ရယူခြင်း	15
1.2 QGIS Software Installation ပြုလုပ်ခြင်း	15
1.3 QGIS ကို အဖွင့်အဝိတ် ပြုလုပ်ခြင်း	15
1.4 QGISDesktop ၏ GUI Interface နှင့်စတင် မိတ်ဆက်ခြင်း	16
1.5 QGIS Setting and Configuration များကို ပြင်ဆင်ခြင်း	18
2. QGIS တွင် GIS Layer များဖြင့်စတင်လေ့လာခြင်း	20
2.1 GIS data layer များကို QGIS Project ထဲသိ စတင် Import ပြုလုပ်ခြင်း	20
2.2 QGIS ထဲမှာ ဖွင့်ဖတ်နိုင်တဲ့ ဖိုင်အမျိုးအစားများ	21
2.3 Map Navigation tool bar ကိုအသုံးပြုခြင်း	22
2.4 QGIS project ထဲက Layer တစ်ခုကို အဖွင့်၊ အဝိတ် ပြုလုပ်ခြင်း	22
2.5 Layer များကို အထက်အောက် အစီအစဉ် ပြောင်းခြင်း	22
2.6 Attribute tool ကိုအသုံးပြုခြင်း	23
2.7 Layer များ အတွက် Label ထိုးပြခြင်း	24
2.8 QGIS-3.0 နှင့်အထက် တွင် GIS dataset ကိုမြန်မာစာစနစ်ဖြင့် အသုံးပြုခြင်း	27
2.9 Layer များကို Show/Hide ပြုလုပ်နည်း	29
2.10 Layer များကို QGIS project ထဲမှ ဖယ်ရှားနည်း	29
2.11 QGIS Project တစ်ခုကို ဖွင့်၊ ပိတ်၊ သိမ်းခြင်း	29
2.12 လေ့ကျင့်ရန်	30
3. QGIS တွင် Layer များ ဖြင့် အရောင်နှင့်စတိုင် အမျိုးမျိုး ပြုလုပ် ကြည့်ခြင်း	31
3.1 Style Manager ကိုအသုံးပြုခြင်း	31

3.2	Layer များကို Symbology အမျိုးမျိုး ပြောင်းကြည့်ခြင်း	32
3.3	Single Symbol	33
3.4	Categorized Symbol	34
3.5	Graduated Symbol.....	36
3.6	Layer Transparency ကိုပြောင်းကြည့်ခြင်း	37
3.7	Assignment.....	37
4.	Map Projection.....	38
4.1	Geoid	38
4.2	Datum	39
4.3	Map Projection.....	40
4.4	Projection အမျိုးအစားများ	41
4.5	Standard Parallel.....	43
4.6	Central Meridian သို့မဟုတ် Prime Meridian.....	43
4.7	Cartographic Projection Library	43
4.8	Coordinate System	43
4.9	Geographic Coordinate System (GCS) အုပ်စု	44
4.10	Projected Coordinate System (PCS) အုပ်စု	44
4.11	Trade-off between projection transformation	47
4.12	Map Scale	48
4.13	QGIS တွင် Projection များ အပြန်အလှန် ပြောင်းကြည့်ခြင်း	49
5.	GIS ဒေတာများဖြင့် ကစားကြည့်ခြင်း.....	51
5.1	Query ကိုအသုံးပြုပြီး Attribute များကို Filter လုပ်ခြင်း	51
5.2	Attribute Query Exercise	56
5.3	Attribute edition	56
5.4	Field Calculator အသုံးပြုခြင်း	57
6.	GIS data Create လုပ်ရန်ပြင်ဆင်ခြင်း.....	58
6.1	Base Map.....	58
6.2	Georeferencing Base Map	58
6.3	Satellite Image ကို Base Map အနေဖြင့် အသုံးပြုခြင်း	64

6.4	Snapping Distance.....	65
6.5	Digitizing Point.....	66
6.6	Digitizing Line	70
6.7	Digitizing Polygon.....	72
6.8	Advanced Digitizing	74
6.9	QGIS ထဲသို့ GPS point များ သို့မဟုတ် Excel File မှ Data များထည့်သွင်းခြင်း.....	77
7.	Attribute table များနှင့် ချိတ်ဆက်၍ အသုံးပြုခြင်း	78
7.1	Place codes (Pcodes)	79
7.2	Metadata	80
7.3	Layer တစ်ခုနှင့် တစ်ခု Attribute table များ အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြုခြင်း	82
7.4	ပြင်ပမှ Table များနှင့် ချိတ်ဆက် အသုံးပြုခြင်း.....	82
7.5	Excel ဖိုင်ဖြင့်ချိတ်နည်း	83
7.6	Joins toolကို အသုံးပြုပြီး table များ ချိတ်ဆက်နည်း.....	84
8.	Pie chart, Bar chartများဖြင့် Data Visualization လုပ်နည်း	87
8.1	Pie Chart ဖြင့်ပြနည်း	87
8.2	Bar Chart ဖြင့်ပြနည်း.....	87
9.	Print Composerကို သုံးပြီး မြေပုံ Layout ပြင်ဆင်နည်း	90
9.1	Layout ပြုလုပ်ပုံ ပြုလုပ်နည်း အတိုချုပ် အဆင့်ဆင့်	90
9.2	Paper size နှင့် Paper orientation ကို အရင်ပြင်ဆင်ခြင်း။	91
9.3	Properties.....	92
9.4	Show Grid.....	93
9.5	Attribute ဧယားများ ထည့်ခြင်း	93
9.6	HTML များထည့်ရန်	93
9.7	ယနေ့ Date ထည့်သွင်းနည်း	94
9.8	မြေပုံကို Export လုပ်၍ပုံထုတ်ခြင်း	94
9.9	Map Layout Template ကို သိမ်းထားခြင်း	94
10.	GeoProcessing tools အသုံးပြုနည်းများ	96
10.1	Clip tool.....	96
10.2	Buffering Tool	96

10.3	Dissolve tool.....	97
10.4	Merge Shapefiles to one.....	98
10.5	Split Vector Layer	98
10.6	Convex hulls.....	98
10.7	Simplify Geometries	98
10.8	Polygon to line.....	98
10.9	Line to polygon.....	99
10.10	Polygon Centroid	99
10.11	Displaying Raster Data	99
11.	QGIS Plugin များ နှင့် မိတ်ဆက်ပေးခြင်း	101
11.1	Plugin Install လုပ်နည်း.....	101
11.2	Plugin များ အချိန်မှန် Version Upgrade ပြုလုပ်ခြင်း	101
11.3	Plugin ကို ဖွံ့ဖြိုးစွဲ၊ ပိတ်လုပ်နည်း	102
12.	Open Street Map မိတ်ဆက်	103
12.1	OSM တွင် GIS ဒေတာ Edit ပြုလုပ်၊ ရေးဆွဲနည်း	103
12.2	OSM Account လုပ်နည်း	103
12.3	OSM ၏ GIS ဒေတာများကို Download ရယူနည်း	105
13.	Google Earth အသုံးပြုနည်း	107
13.1	Google Map ဆိုတာ ဘာလဲ	107
13.2	Google Map မှာ ဘာမြေပုံတွေရှိလဲ	108
13.3	Google Earth ဆိုတာ ဘာလဲ	108
13.4	Google Earth ဘယ်နှစ်မျိုး ရှိသလဲ	108
13.5	Google Earth ကို မိတ်ဆက် ပေးခြင်း	109
13.6	Google Earth ကို ဘယ်လိုကြည့်ရမလဲ	110
13.7	Layer များကို ဖွင့်ပြီး ကြည့်ခြင်း	111
13.8	လေ့ကျင့်ခန်း	111
13.9	Google Earth ကို အသုံးပြုခြင်း အပိုင်း	112
13.10	Add Placemark ဖြင့် နေရာအမှတ်အသား ရေးဆွဲခြင်း	112
13.11	Add Path ဖြင့် လမ်းကြောင်း ရေးဆွဲခြင်း	113

13.12	Add Polygon ဖြင့် ရေးခဲ့ခြင်း.....	115
13.13	လမ်းကြောင်းနှင့် Polygon များကို Edit ပြုလုပ် ပြင်ဆင်ခြင်း.....	116
13.14	Ruler ဖြင့် တိုင်းတာနည်း အမျိုးမျိုး.....	116
13.15	Google Earth ထဲသို့ GIS ဒေတာများ Import လုပ်နည်း.....	116
13.16	Google Earth မှ အောက်ခံ ကောင်းကင်ခါတ်ပုံများကို Save လုပ်ပြီး သိမ်းထားခြင်း.....	117
13.17	Template ထဲရှိ Place Layer များကို သိမ်းထားခြင်း နှင့် ပယ်ဖျက်ခြင်း.....	118
13.18	KMZ နှင့် KML ဖိုင်များကို Google Earth တွင် ဖွင့်ကြည့်ခြင်း	119
13.19	GPS ဒေတာတွေကို Google Earth ပေါ်ဘယ်လိုတင်မှာလ	120
13.20	Microsoft Excel ကိုသုံးပြီး GPS ဒေတာတွေကို KML ဖိုင်ပြောင်းနည်း	120
13.21	CSV2KML software ကိုသုံးပြီး GPS ဒေတာတွေကို KML ဖိုင်ပြောင်းနည်း	121
13.22	အခြားသော KML ဖိုင်သို့ ပြောင်းနိုင်သည့် နည်းလမ်းများ	123
13.23	Google Earth အသုံးပြုရခြင်း၊ ကောင်းတဲ့အချက်က ဘာလ	123
13.24	Exercises.....	123
13.25	Add Photo	124
13.26	Add Image Overlay	124
13.27	Add Tour.....	124
13.28	Geotag Photo များ ထည့်သွင်းခြင်း	125
13.29	Google Earth Profession version နဲ့ ရှိုးရှိုး Free version နဲ့ ဘာကွာသလ	125
13.30	Google Earth Professional Feature များကို အသုံးပြုနည်း	125
	မြို့ပြစ်းကိုးကား	127

အခြေခံ သင်ခန်းစာ အတွက် လိုအပ်ချက်

ဤအခြေခံ သင်ခန်းစာ အတွက် သင်တန်းသူ/သားများက Computerကို အသင့်အတန်အဆင့်မှ ကျမ်းကျင်အဆင့် အထိ အသုံးပြုတတ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ သိမှုမှာသာ သင်ကြားသူ အတွက်ရော၊ သင်ယူသူအတွက်ဝါ အဆင်ပြေ ချောမွှဲပြီး လိုရာ ခရီးရောက်ပါမည်။ Keyboard ကို အသုံးပြုတတ်ခြင်း၊ Mouse ကို အသုံးပြုတတ်ခြင်း၊ Software များကို အဖွင့် အပိတ် လုပ်တတ်ခြင်း၊ Software အသုံးပြုနည်းများကို သိရှိထားရပါမည်။

Computer အခြေခံသင်တန်း (Microsoft Office Suite သို့မဟုတ် OpenOffice Suite) ကို ကောင်းစွာသိရှိရန်လိုအပ်ပါသည်။

အချို့နေရာများတွင် GIS ဖြော်များကို မြန်မာဘာသာဖြင့် ရေးဆွဲရမည် ဖြစ်သောကြောင့် အသုံးများသော မြန်မာ၏ လက်ကွက် မြန်မာစာကိုလည်း ကျမ်းကျင်စွာ ရှိက်နိုင်ရပါမည်။

Computer အခြေခံရှိမှာသာ GIS software များ၏ Tool များကို ဖွင့်ခြင်း၊ Tool များ၏ အလုပ်လုပ်ပုံ သဘောတရားကို နားလည်နိုင်ခြင်း၊ GIS ဖိုင်များကို ဖွင့်ခြင်း၊ အသစ်နှစ်တီးခြင်း၊ GIS ထဲသို့ ဖိုင် input/output လုပ်ခြင်း၊ software နှင့် data ကို ကြွပြားအောင် နားလည်နိုင်ခြင်း၊ Digitizing ပြုလုပ်တတ်ခြင်း စသည်တို့ကို ကောင်းမွန်စွာ ပြုလုပ်နိုင်ပါမည်။ အချို့သော အဆင့်များတွင် GIS လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အတိုင်း တင်ပြထားသော်လည်း သင်ယူသူ၏ Computer အခြေခံ အားနည်းချက် ကြောင့်သာ ထိုသင်ခန်းစာများကို နားလည်ရ ခက်ခဲနေတတ်ပြီး၊ GIS ကို သင်ယူရန် ခက်ခဲသည်ဟု ဖြစ်သွားတတ်ပါသည်။

GIS ဆိုတာဘာလ

A geographic information system (GIS) is a computer system designed to capture, store, manipulate, analyze, manage, and present all types of geographical data.

GIS ဆိုတာ ပထဝီအချက်အလက်တွေကို ကောက်ယူစုဆောင်းခြင်း၊ သိမ်းဆည်းသိမ့်းခြင်း၊ လေ့လာဆန်းစစ်ခြင်း၊ စီမံခြင်း၊ တင်ဆက်ပြုသခြင်း စသည်တို့ကို ပြုလုပ်နိုင်တဲ့ computer စနစ်တစ်ခုပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

“A geographic information system (GIS) integrates hardware, software, and data for capturing, managing, analyzing, and displaying all forms of geographically referenced information. (ESRI)

GIS allows us to view, understand, question, interpret, and visualize data in many ways that reveal relationships, patterns, and trends in the form of maps, globes, reports, and charts.

GIS နဲ့ဘာလုပ်နိုင်လဲ

GIS ကိုကမ္ဘာရဲ့ နေရာဒေသ တစ်ခုခုနဲ့ ပတ်သက်နေတဲ့ အချက်လက်မျိုး၊ ဆက်စပ်မှုရှိတဲ့ မည်သည့်ကိစ္စမျိုးတွင် မဆို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ GIS ကို ကဗျာနယ်ပယ် တော်တော်များများမှာ အသုံးချနေကြပြီး၊ GIS ဟာ အတော်လေး Popular ဖြစ်လာပါတယ်။ မိမိတို့ရဲ့ လုပ်ငန်း အမျိုးအစားအလိုက်ပေါ် မှတည်ပြီး GIS နည်းပညာဟာ အသုံးဝင်ပါတယ်။ (ဒါပေမယ့် တစ်ခု မှတ်သားထား ရမှာ ကတော့ GIS ဆိုတာ ဘာလာလာ ကုသပေးနိုင်တဲ့ Panacea ဆိုတဲ့မသေဆေးမျိုးတော့ မဟုတ်ပါဘူး။) GIS ကို အတိုင်းအတာ တစ်ခုအထိ Decision support အတွက် အထောက်အပံ့ ဖြစ်စေတဲ့ Tool တစ်ခု အနေနဲ့ အမိက အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အချို့လုပ်ငန်းများမှာတော့ GIS ဟာ မရှိမဖြစ် အရေးပါတဲ့ အပိုင်းတစ်ခု ဖြစ်ပြီး လုပ်ငန်းရဲ့ ရာခိုင်နှုန်း တော်တော်များမှာ အသုံးပြုနေရပါတယ်။ ယနေ့ အလျင်အမြန် တိုးတက်နေသော Digital ခေတ် ကာလတွင် GIS ကို မဖြစ်မနေ အသုံးပြုတတ်ရပါမည်။ GIS က ကျမ်းများများ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကမ္ဘာကြီးကို အသွင်သစ် အမြင်သစ်ဖြင့် ကြည့်မြင်တတ်စေရန် စွမ်းဆောင်ပေးနိုင်ပါသည်။ GIS ကို သုံးပြီးတော့

- ဘာတွေ ဘယ်မှာရှိသလဲ - Map Where Things Are

- အရေအတွက် ဘယ်လောက် ရှိသလဲ – Map Quantities
- ဘယ်လောက် သိပ်သည်းမှုရှိ သလဲ – Map Densities
- အခါနရာတဲ့မှာ ဘာတွေရှိခဲ့လဲ – Find What's Inside
- အခါနရာ အနီးအနားမှာ ဘာတွေရှိနေသလဲ – Find What's Nearby
- ဘာတွေ ပြောင်းလဲသွားသလဲ၊ ဘယ်လောက် ပြောင်းလဲသွားသလဲ – Map Change

စသည်တို့ကို အလွယ်တကူ သိရှိနိုင်စေရန် စွမ်းဆောင် ပေးနိုင်ပါသည်။(ESRI)

GIS နည်းပညာကို မည်သည့် Enterprise အမျိုးအစား Information System Framework နှင့်မဆို ပူးပေါင်းပြီး ထည့်သွင်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Geoinfomatics (GIS/GPS/RS တို့ဆက်နှယ်ပုံ)

GIS ကိုအသုံးပြုသည့် အခါမှာ Remote Sensing/GPS/Photogrammetry စသည်တို့နှင့် များစွာ ဆက်စပ်နေပြီး၊ ငါးပညာရပ်များကိုပါ တွေပြီး သုံးလေ့ရှိသောကြောင့် လက်တွေ့တွင် GIS ၏ margin ကို ဖွဲ့စွားဖို့ ခက်ခဲပါတယ်။ နောက်ပိုင်းမှာ လေ့လာရမည့် သင်ခန်းစာတွေထဲမှာ ဖော်ပြထားပါသည်။ အဲဒါတော့ GIS ကိုလေ့လာရင် Remote Sensing + GPS + Photogrammetry စသည့် ပညာရပ်များပါ မလွှဲကောင် ပါဝင်လာမည် ဖြစ်ပါသည်။

GIS ရဲ့အစိတ်အပိုင်းများ



GIS ၏ အဓိက အစိတ်အပိုင်းကြီး (၆) ခု

GIS ကိုအသုံးပြုရန်အတွက် hardware ခေါ် Computer လိုပါတယ်။ Personal computer, Laptop, Server, စသည်ဖြင့် မိမိအသုံးပြုလိုတဲ့ အပေါ်မှာမူတည်ပြီး အမျိုးမျိုး လိုအပ်ပါတယ်။ အခါနရာက်ပိုင်းမှာ Mobile phone တွေမှာတောင် GIS နည်းပညာတွေပါနေပါပြီ၊ သုံးစွဲနေကြပါပြီ။ အဲဒါတော့ Computer တစ်ခုတော့ အနည်းဆုံး လိုအပ်ပါတယ်။ Computer မရှိရင် တော့ GIS နည်းပညာကို အသုံးပြုလိုမရနိုင်ပါဘူး။



လူတစ်ဦးတစ်ယောက်သာ အသုံးပြုမယ်ဆိုရင်တော့ Laptop/Desktop လေး တစ်လုံးနဲ့ လုံလောက်တာပေါ့။ အလုပ်ထဲမှာ လူအများနဲ့ သုံးရင်လည်းပဲ GIS အတွက် သီးသန့် တစ်လုံးစာ နှစ်လုံးစာ နဲ့ သုံးရင်လည်း ရနိုင်တာပေါ့။ များပြားသော data တွေကို share လုပ်ပြီး အများက ဂိုင်းပြီးလုပ်ရမည့် လုပ်ငန်းမျိုးအတွက်ဆိုပါက Server Computer ပေါ်မှာ တင်ပြီးတော့ share လုပ်ဖို့ Server Grade computer မျိုးကို သုံးစွဲရပါမည်။ ငြာနပေါင်းစုံက ဂိုင်းသုံးချင်ရင်တော့ Enterprise Level သုံးလိုက်နိုင်တဲ့ Server နဲ့ Network တွေကို သုံးဖို့ လိုလာမှာပေါ့။ အဲ တစ်နိုင်ငံလုံး တစ်ကမ္ဘာလုံး သုံးစွဲချင်ရင်တော့ Web Server တစ်လုံးနဲ့ Internet ချိတ်ဆက်မှုပါ လိုလာမှာပေါ့။



နောက်တစ်ခုက Software တွေ လိုအပ်ပါတယ်။ မိမိလုပ်ဆောင်ရမည့် အလုပ်အမျိုးအစား၊ ရည်ရွယ်ချက်၊ လိုအပ်ချက် ပေါ်မှုတည်ပြီး Software အမျိုးမျိုး ရှိပါတယ်။ လိုအပ်ပါတယ်။ ကိုယ်လုပ်စေချင်တဲ့ အလုပ်မျိုးကို လုပ်ဆောင်ပေးနိုင်တဲ့ feature တွေပါဝင်တဲ့ software မျိုး လိုအပ်ပါတယ်။ ဥပမာ အမှတ် J ခု (သို့မဟုတ်) တည်နေရာ (J)ခု၏ အကွာအဝေးကို တိုင်းတာချင်တယ်ဆိုရင် တိုင်းတာခြင်းကို ပြုလုပ်ဖို့ tool တွေ feature တွေ ပါရှိတဲ့ GIS Software မျိုး လိုအပ်တာပေါ့။ သုံးဖက်မြင်မြေပုံကို ကြည့်ချင်တယ်ဆိုရင် 3D feature ပါတဲ့ software မျိုးလိုတာပေါ့။ Processing ကိုလုပ်ဖို့ ဆိုရင် processing module တွေပါတဲ့ software လိုတာပေါ့။ data တွေ အများကြီး သိမ်းထားရန် လိုအပ်ပါက database software လိုမှာပေါ့။ မြေပုံကို Layout ပြင်ချင်တယ်ဆိုရင် Layout feature ပါတဲ့ GIS software မျိုး လိုမှာပေါ့။ Digitizing လုပ်ချင်တယ်ဆိုရင် digitizing feature တွေပါတဲ့ software မျိုး လိုမှာပေါ့။ ယခု စာအုပ်ထဲမှာတော့ Desktop GIS software ကိုပဲ နမူနာပြုလုပ်ပြီး ဖော်ပြု ထားပါတယ်။ သို့ပေမယ့် သိထားရမှာက GIS ဆိုတာက Desktop application တစ်မျိုးတည်းရှိတာ မဟုတ်ပါဘူး။ ဒါပြင် ဘာ GIS အမျိုးအစားများ ရှိသေးတာလဲ ပြောပြုပါလား (Assignment)။

Free GIS software များထဲမှ အချို့ကတော့



Free GIS software များထဲမှ အချို့ကတော့

[GRASS GIS](#) – Originally developed by the [U.S. Army Corps of Engineers](#): a complete GIS.



[gvSIG](#) – Written in Java. Runs on Linux, Unix, Mac OS X and Windows.



[ILWIS](#) (Integrated Land and Water Information System) – Integrates image, vector and thematic data.



[JUMP GIS](#) / OpenJUMP ((Open) Java Unified Mapping Platform) – The desktop GISs OpenJUMP, SkyJUMP, deeJUMP and [Kosmo](#) all emerged from JUMP.^[3]



[MapWindow GIS](#) – Free desktop application and programming component.



[QGIS](#) (previously known as Quantum GIS) – Runs on Linux, Unix, Mac OS X and Windows.



[SAGA GIS](#) (System for Automated Geoscientific Analysis) – A hybrid GIS software. Has a unique [Application Programming Interface](#) (API) and a fast growing set of geoscientific methods, bundled in exchangeable Module Libraries.



[uDig](#) – API and source code (Java) available.

စသည်တို့ ဖြစ်ကြပါတယ်။

အခြားသော commercial GIS software များထဲက အချို့ကတော့ ESRI ArcGIS | MapInfo | Global Mapper | eCognition | Manifold GIS | Intergraph | IDRISI | TNTmips စသည်တို့ ဖြစ်ကြပါတယ်။

နောက်တစ်ခုက Data လိုအပ်ပါတယ်။ GIS မှာ အဓိကက data တွေကို Process လုပ်ဖို့ analysis လုပ်ဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ data အရင်ဆုံး ရှိထားပါမှ GIS အလုပ်တွေကို လုပ်လို့ ရတာကိုး။ ဒေတာဆိုတာ ဘာလဲ။ It is data about our real world. GIS ဒေတာ ဆိုတာက ဂျာနှုန်းများ၊ သွင်ပြင် လက္ခဏာ physical feature ဖြစ်တဲ့ မြစ်ချောင်း၊ တောတောင်၊ အဆောက်အအုံး၊ ကားလမ်း စသည်တို့ နဲ့ အခြားသော ငှါးတို့ရဲ့ ဂုဏ်ပုဒ်တွေဖြစ်တဲ့ (Attribute) ရော်အရောင် (အပြော၊ အဝါ စသည်)၊ သစ်ပင်အရွယ်အစား (အကြီး၊ အသေး စသည်)၊ အိမ်၏အရောင် (အနီး၊ အစိမ်း စသည်)၊ အိမ်ပိုင်ရှင် အမည်၊ ကားလမ်းအမျိုးအစား (ဖောက်လုပ်သောခုနှစ်၊ ပြင်ဆင်သော ခုနှစ်) စသည်တို့ ဖြစ်ပါတယ်။ GIS ဒေတာက အဲဒေတွေကို ကိုယ်စားပြု ထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

ဥပမာ နောက်တစ်ခု အနေနဲ့ နိုင်ငံတစ်ခုရဲ့ ပြည်နယ်တိုင်း၊ မြို့နယ်၊ ရပ်ကွက်၊ ကျေးရွာများအလိုက် လူဦးရေ စာရင်း ပေား တွေဟာ attribute တွေဖြစ်ပါတယ်။ ဒေတာတွေ မရှိခဲ့ရင်တော့ နည်းတစ်မျိုးမျိုးနဲ့ ဒေတာတွေကို တိုင်းတာ ပြီးတော့ ရယူရတယ်။ Create လုပ်ပေးရတယ်။ လုပ်လို့ရတယ်။ (ဒါကို Data Acquisition Process လိုလည်း ခေါ်တယ်။ နောက်အခန်း တွေမှာ အဲဒီအကြောင်းကို အပိုင်းတစ်ခု အနေနဲ့ ဖော်ပြထားတယ်။) ဥပမာ နောက်တစ်ခုရဲ့ အပူချိန်ဆိုတဲ့ သိချင်ရင်၊ သာမိမိတာနဲ့ တိုင်းတာ မှတ်သားပြီး ရယူနိုင်တာမျိုးပေါ့။ တိုင်းတာထားတဲ့ အပူချိန်ဆိုတဲ့ ဒေတာ ရှိထားမှသာ အပူချိန် ပြောင်းလဲမှုကို ဆန်းစစ်လေ့လာလို့ ရမှာပေါ့။

လကမ္မာပေါ်မှာ သွားတိုင်းရင်တော့ လာရဲ့ data တွေရမှာပေါ့။ နေအကြောင်း တိုင်းတာ ထားရင်တော့ နေရဲ့ data ဖြစ်မှာပေါ့။ ကြယ်တာရာတွေရဲ့ အကြောင်း တိုင်းတာ မှတ်သားထားရင် ကြယ်တာရာတွေရဲ့ data ဖြစ်မှာပေါ့။

ဒေတာရပြီးရင်လ ဒေတာတွေကို စနစ်တကျ Store လုပ်ရပါတယ်။ Data ကို Manage လုပ်ရပါတယ်။ Data ကို Maintain လုပ်ရပါတယ်။ ဒေတာတွေ အသစ်တိုးလာလိုပဲ ဖြစ်ဖြစ်၊ ပြောင်းလဲသွားလိုပဲ ဖြစ်ဖြစ် ဒေတာတွေကို အမြဲ Update လိုက်လုပ်ပေးရပါတယ်။ ဥပမာ နေနဲ့ ပြောင်းလဲနေတဲ့ အပူချိန်မျိုး၊ ရွာသွန်းနေတဲ့ မိုးရေချိန်မျိုး၊ တိုးမွားလာနေတဲ့ လူဦးရေလိုမျိုး တို့လိုပေါ့။ ထိုကဲ့သို့သော data မျိုးကို အမြဲတမ်းလိုက်ပြီးတော့ တိုင်းထွား တွက်ချက် ကာ Update လုပ်ပေးရပါတယ်။

ဒီမှာ တစ်ခုထပ်ပြီး စဉ်းစားဖို့လိုတာက ဒေတာရဲ့သက်တမ်း ဆိုတာပါ။ ဒီဒေတာကို ဘယ်အချိန်တုန်းက တိုင်းတာခဲ့တာလ ဆိုတဲ့ အချိန်ကာလကိုပါ မှတ်သားထားဖို့ ကောင်းတယ်မျှ။ ပြီးခဲ့တဲ့နှစ်က ကောက်ထားတဲ့ လူဦးရေကိုပဲ ကိုင်ပြီး ဒီနေ့ မှန်ဝေခဲ့လို ပိုနေတဲ့လူဦးရေအတွက် မှန်မလောက်ရင် အခက်အခဲ ဖြစ်သွားနိုင်ပါတယ်။ မှန်ရတဲ့လူတဲ့မှာ ကိုယ်မပါဘဲ ဖြစ်သွားမှာပေါ့။

ကိုယ်သုံးတဲ့ ဒေတာရဲ့ သဘောသာဝ ကိုလည်း သိထားဖို့ လိုတယ်မျှ။ တစ်ချို့သော ဒေတာတွေက သိပ် အပြောင်းအလဲ မရှိတာမျိုး ရှိတယ်။ အချိန်များစွာကြောမှ နောက်တစ်ကြိမ် ထပ်မံကောက်ရန် လိုအပ် ပါတယ်။ သစ်ပင်ပေါက် လာတာမျိုး လိုပေါ့။ အရင်နှစ်က ဒေတာတွေနဲ့ သုံးလို ရချင်ရနိုင်သေးတယ် (မခဲ့တဲ့ရင်ပေါ့)။ တစ်ချို့သော တွေက အပြောင်းအလဲ သိပ်မြန်တတ်တယ်။ Dynamic ဖြစ်တယ်။ အဲဒီအခါကျရင် ပိုစိတ်စိတ်လေး တိုင်းပေးရန်၊ ကောက်ယူရန် လိုအပ်ပါတယ်။ ငှက်ဖျားထဲတာတို့၊ သွေးတိုး တက်တာ တို့လိုမျိုးတွေပေါ့။ ဒါမှာသာ Analysis လုပ်တဲ့အခါအသေးစိတ် လုပ်နိုင်မှာပေါ့။ ကဲ ဒါလောက်ဆို ဒေတာဘာလဲသိလောက်နေဖြူ။ ကိုယ်လုပ်မဲ့ Project အတွက် ဘယ်ဟာက ဒေတာလဲ၊ ပြောပြကြည့်ပါလား (Assignment)။

နောက်တစ်ခုက GIS ကို အသုံးပြုမည့်လူ၊ အဖွဲ့အစည်း၊ အသိုင်းအစိုင်း လိုအပ်ပါတယ်။ သုံးမယ့်လူတွေက ဘယ်သူတွေလဲ။ အခု စာဖတ်နေကြတဲ့ သူတွေပေါ့။ ဘယ်နေရာမှာ သုံးမှာလဲ။ ဘာအတွက်နဲ့ သုံးမှာလဲ။ သုံးစွဲမယ့် လူပုဂ္ဂိုလ် သို့မဟုတ် ဌာန၊ အဖွဲ့အစည်းနှင့်သုံးစွဲသည် အကြောင်းအရာပေါ်မှတ်ည်ပြီး၊ ကွာခြားသွားမယ်။ ဥပမာ အစိုးရရုံးက မြို့ပြေကို စီမံခိုင်ခုတွက်သုံးမယ်၊ သဘာဝ သယံဇာတတွေကို စီမံဖို့သုံးမယ်၊ ကုမ္ပဏီက သုံးမယ်၊ အရောက်ပို့ဆောင်ဖို့အတွက် သုံးမယ်၊ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်သမားက ပတ်ဝန်းကျင်ကို စောင့်ကြပ် ကြည့်ရှုရန် (Monitor) အတွက် သုံးမယ်၊ သစ်တောာပြေ၊ စိုက်ပျိုးမြေ၊ လယ်မြေတွေကို စီမံခိုင်ခဲ့ရန် အတွက် သုံးမယ်၊ ရေပေးဝေတဲ့လူက နေရာအစုံ ရေပေးနိုင်ဖို့အတွက် သုံးမယ်၊ ဆည်မြောင်းအင်ဂျင်နီယာက ဆည်ဆောက်ဖို့၊ မြောင်းဖောက်ရန်

အတွက် သုံးမယ်၊ လမ်းအင်ဂျင်နီယာက လမ်းကိုစနစ်တကျ စီမံဖို့အတွက် သုံးမယ်၊ Survey အဖွဲ့တွေက Survey ခမဲ့ဖွဲ့ဖို့ အတွက် သုံးမယ်၊ Global Warming ကိုလေ့လာနေသူများက ရော့တောင် အရည် ပျော်တာ စောင့်ကြည့်ဖို့အတွက် သုံးမယ်၊ ကျိန်းမာရေး ဝန်ထမ်းများက နေရာဒေသ အလိုက်၊ ရာသီအလိုက် ရောဂါ ကူးစက်ပုံများမှာ Pattern နဲ့ သတိပေးချက်များ ထုတ်ပြန်ဖို့ရန် အတွက် သုံးမယ်၊ မိုးလေဝသ ပညာရှင်များက မိုးလေဝသ အခြေအနေကို လေ့လာ မှတ်သားရန်၊ ကြိုတင်ခန့်မှန်းချက်များ ထုတ်ပြန်ရန် အတွက် သုံးမယ်၊ သူတေသန ကျောင်းသူ၊ ကျောင်းသားများက အသစ်ရှာဖွဲ့ဖို့ စူးစမ်းလေ့လာဖို့ အတွက် သုံးမယ်၊ စသည်ဖြင့် အသုံးပြုမည့်သူ များစွာနှင့် အသုံးပြုနိုင်သည့် နေရာများစွာ ရှိပါမည်။ ယခု စာဖတ်ရှုနေသူလဲ ဘယ်မှာ သုံးမှာလဲ၊ ဘာလို သုံးချင်ရတာလဲ (ဖြေကြည့်ပေးပါ Assignment)။

GIS ဘာသာရပ်ကို Aeronautics and Astronautics | Anthropology | Civil and Environmental Engineering | Classics | Electrical Engineering | Geological and Environmental Sciences | Geophysics | History | Political Science စသည် ဘာသာရပ်နယ်ပယ် အသီးသီးတို့တွင် အသုံးချက်ရန် အတွက် သင်ကြားနေကြပုံကို Standford တွေ့ဆုံးလိုပါတယ်။

(မူလရင်းမြစ်: <https://lib.stanford.edu/geographic-information-systems-gis-branner-library/gis-related-classes>)

နောက်ထပ် တစ်ခုက computer ရှိပြီ၊ software လည်းထည့်ထားပြီးပြီ၊ ဒေတာ တစ်ချို့လည်း ရှိပြီးပြီ၊ သုံးလဲ သုံးချင်နေပြီ၊ ခက်တာက ဘယ်လို သုံးရမှန်း မသိဘူး။ အဲဒီတော့ အသုံးပြုတဲ့ပုံစံနဲ့ အသုံးပြုတဲ့နည်းလမ်း (method | procedure) လည်းလိုအပ်ပါတယ်။ Software ကို သုံးတတ်သွားပြီဆိုရင် သုံးမည့်နေရာ လိုလာပါတယ်။ အလုပ်ထဲမှာ လက်တွေ့ အသုံးချုတဲ့ နည်းလမ်းမျိုး လိုလာပါတယ်။ GIS Application ခေါ် GIS အသုံးချက်ည်းဆိတာ ပညာတစ်ခုပါပဲ့ပဲ့၊ ဒီနေရာမှာ ဘာအတွက် အသုံးချမှာလဲ၊ ဘယ်လိုပုံစံမျိုးနဲ့ အသုံးချမှာလဲ ဆိုတဲ့ သုံးပုံသုံးနည်း ကွာခြားပါတယ်။ ကိုယ့်အလုပ်နဲ့ သုံးချင်တဲ့ ရည်ရွယ်ချက်ဆီ တစ်ခါ ပြန်ရောက်သွားပါတယ်။ GIS သဘော တရားကို လက်မလွတ်ဘဲနဲ့ ကိုယ့်အလုပ်ထဲမှာ ပြန်ပြီး အသုံးချကြရမှာပါ။

မိမိမှာ computer ရှိတယ်၊ software နဲ့ နမူနာ ဒေတာတွေ ပေးပြီး၊ အသုံးပြုနည်း ကိုပါ ဖော်ပြုပေးထားလို သိသန့်သလောက်၊ တတ်သုံးသလောက်တော့ တတ်သိသွားပြီလို ဆိုနိုင်ပါတယ်။ (စာဖတ်သူမှ စာအုပ်ဖတ်ပြီး၊ ကိုယ်တိုင် လိုက်လုပ်နိုင်စေရန် အတွက်ရည်ရွယ်ပြီး ပြင်ဆင်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။) ပြည့်စုံပြီဟု ယူဆနိုင်ပါပြီလား၊ ဘာလိုသေးလဲ။

အားစိုက်ထုတ်ဖို့ လိုပါသေးတယ်။ အဲဒါမှာသာ စက်ပိုင်း တစ်ပတ် လည်သွားမှာပေါ့။ လမ်းခွဲနဲ့ ပေးမည့် စာအုပ်က အသင့်ရှိနေပြီ၊ လက်တွေ့၊ လေ့လျင်ခဲ့တော့ တွေ့လည်း ရှိနေပြီ၊ ဒေတာလည်း ရှိနေပြီ၊ software အသုံးပြုပုံကို ကျွမ်းကျင်စွာ အသုံးပြုတတ်ဖို့ ကိုယ်တိုင် အရင်ဆုံး လိုက်လုပ်ကြည့်ဖို့ လိုအပ်မယ်။ လိုက်လုပ်ကြည့်တော့ သိပ်တော့ မခက်ဘူးဆိုတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ အဲ နောက်ဆုံး အရေးကြီးဆုံးက ကိုယ့်ရှုလုပ်ငန်းထဲမှာ ပြန်လည် အသုံးချတတ်ဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ ပြေးတဲ့နည်းကို သိထားပြီး သကာလ၊ အပြေးချန်ပိုယ် ဖြစ်အောင် မိမိကိုယ်တိုင်ပဲ ကျင့်ကြံ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ကိုယ်က လိုချင်စိတ် တတ်ချင်စိတ် ပြင်းပြစွာ၊ လုပ်ချင်စိတ်ကြီးစွာနဲ့ ညာ၏သုံးပြီး အားထုတ်ရင် ဖြစ်ရမှာပေါ့။ (There will be your own project assignment in later part of the training for the application of what you've learnt.)

Beginner တွေအတွက် GIS ရဲ့ Fundamental ကိုသိထားပြီ၊ Software တွေ Tool တွေကို ကောင်းကောင်း သုံးတတ်သွားပြီ ဆိုရင် GIS အသုံးချတဲ့နည်းကို သာကောကောင်းတွေဆီကနေ နမူနာယူပြီး ဆက်လေ့လာပါ။ ဘာလုပ်ရသလဲ ဆိုပြီးတော့ လိုက်ပြီး စူးစမ်းကြည့် လိုက်ရင် ကိုယ်လည်း လိုက်သုံး တတ်သွားမယ်။ ပြီးရင် တော့ ကိုယ့်အလုပ်ထဲမှာ ပြန်အသုံးချနိုင်အောင် ကြိုးစားပါ။ ဒါပါပဲ။ မခက်ပါဘူး။ အဲ ဒီနေရာမှာ Creative Thinking ရှိဖို့တော့ လိုအပ်မယ်။ အဲဒါမှ ထူးထူးခြားခြား တိတိုင်ကြံးဆီ အသုံးပြုနိုင်မယ်လေ။ (အများက ခြေထောက်နဲ့ လမ်းလျှောက်နေတာကို ကိုယ်က လက်နဲ့အောက်ထိုးလျှောက်ပို့ ဆိုင့်တာမျိုးတော့ မဟုတ်ဘူးပေါ့။)

တစ်ချို့ GIS ကိုအသုံးချတဲ့ နည်းတွေကျတော့ နည်းပညာ အမြင့်တွေနဲ့ ဆိုင်တယ်။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ GIS ဆိုတာက Computer ကိုမြှို့ပြီး ဖြစ်ပေါ်တိုးတက်လာရတာကိုး၊ Computer ကောင်းကောင်း တတ်ရင် GIS တတ်ဖို့ မိမိကိုယ်တိုင် စိတ်ကြိုက်ဖန်တီးနိုင်ဖို့

အလားအလာ ပိုမွင်သွားမယ်။ Computer ကို အတော်အသင့် သုံးတတ် ရင်လဲ ဖြစ်ပါတယ်၊ မိမိလိုချင်တာကို Computer programmer ကို ပြောပြုပြီး program ရေးခိုင်းလို ရပါတယ်။ Computer သမားဟာ အရာရာတိုင်းကို တတ်သိတဲ့ ပညာရှင် မဟုတ်ဘူး ဆိုတာပါ။ မိမိကိုယ်တိုင် အရာရာတိုင်းကို လုပ်ချင်တယ်ဆိုရင်တော့ အဲဒီ ထပ်ဆင့် နည်းပညာတွေကိုပါ လိုက်ပြီး လေ့လာရတယ်။ သင့်သင့်မျှတသော အေးစိုက်ထုတ်မှုပြုရင် ဘာမှ သိပ်မခက်ပါဘူး၊ Technology တစ်ခုဆိုတာ ကြိုးစားသင်ရင် တတ်သွားတာပါပဲ။ ခက်ခဲတာကို ခက်တဲ့အတိုင်း သွားသင်နေရင်တော့ ခက်တာပေါ့၊ ရင်မောသွားလိမ့်မယ်၊ လွယ်အောင် ရှိုးရှင်းအောင် အရင်လုပ်ပေးလိုက်၊ ပြီးမှ သင်ယူလိုက်၊ ဒါဆို လွယ်သွားမယ်။ Language barrier ရှိခဲ့ရင်လည်း ဘာသာပြန်ပေးလိုက်ရင် လွယ်လွယ်နဲ့ နားလည်သွားတာပေါ့၊ ဒီလိုဆို လိုက်သုံး တတ်ပြီပေါ့။ အလွယ်လေး၊ ကြိုးစားပြီး လိုက်လုပ်ကြည့်လိုက်။

တစ်ချို့ GIS အသုံးချနည်းကျတော့ Thinking ကောင်းကောင်းနဲ့ Logic တွေကို လှလှပပ အသုံးချသွားတာ။ GIS ရဲ့ အခြေခံသဘောတရား နှင့် လူ၏ အတွေးအခေါ်ကောင်း တို့ကို ပေါင်းစပ်ပြီးတော့ အသုံးချလိုက်တာ နည်းအသစ်တွေ ပေါ်လာပါလေရော့။ Paper တွေ ရေးနေတာ၊ PhD တွေလုပ်နေတာဟာ အဲဒီ အတွေးကောင်း မျိုးတွေကို ရှာဖွေနေကြတာပေါ့။ တွေးတာကို ကျင့်သွားပါနေတဲ့လူတွေ ကတော့ အမြဲ အတွေးကောင်း ထွက်လေ့ ရှိတယ်။ Very productive၊ တားလိုမရဘူး၊ တွေးရင်းနဲ့ပဲ လူတော်တွေ ဖြစ်သွားကြတာ။ ဒီလို အသုံးချနည်းကျတော့ နမူနာပဲချပြုလို ရနိုင်တယ်၊ အဲသလိုမျိုး လိုက်လုပ်တတ်အောင် ထွက်လာအောင် သင်ပေးဖို့ ခက်ချင် ခက်နေတတ်တယ် (ခက်တယ်)။ အဲသလို အကြံဥ္ဓာဏ်ကောင်းတွေ ထွက်လာအောင် ဘေးကနေ အခြေအနေ ဖန်တီးပေးပြီး အကြံဥ္ဓာဏ် ညွှန်ပေးလိုပဲရတယ်။ ကွင်းထဲကို ကျားတစ်ကောင် လွတ်ပေးလိုက်ရင် ပြေးပေါက်ရှုဖို့ ကြံဥ္ဓာဏ်မယ့် ယဉ်ကလေးရဲ့ အတွေးမျိုးပေါ့။ အဲဒီယဉ်ကလေး ဘာတွေး နေမှာလဲ။ ကဲအကြံဥ္ဓာဏ်ကောင်းတွေ ထွက်လာအောင် လိုက်တွေး ကြည့်လိုက်ပေါ်များ။ GIS ကြောင့် ရှုံးသွား ရင်တော့ တာဝန် မယူဘူးနေ၏။

အထက်က ပြောတဲ့ GIS/RS အသုံးပြုကြပုံများကို ဘယ်မှာ သွားရှာကြည့် ရမှာလဲဆိုတော့ Journal တွေ၊ Research Paper တွေမှာ နမူနာယူပြီး လေ့လာဖတ်ရှု နိုင်ပါတယ်။ အချို့သော GIS နှင့်သက်ဆိုင်သော ဂျာနယ် တွေက ထုတ်ထားတဲ့ Paper များသည် ကောင်းမွန်သောကြောင့် နောက်လူတွေက စာတမ်းများတွေင် ငါးတို့ကို ရည်ညွှန်းပြီး၊ ကိုကားရေးသား ပြောဆို တတ်ကြတယ်။ ဒီလိုမျိုး ကိုးကားမှုများလေ ဂျာနယ်နဲ့ Paper ရဲ့ Ranking က ပိုမြင့်လေ ဖြစ်ပါတယ်။ Paper တွေရဲ့ ညွှန်းကိန်းတစ်ခုဖြစ်တဲ့ Impact Factor နဲ့ တိုင်းတာပြီးတော့ ပါတယ်။ Paper များ ကိုးကားခြင်း ခံရသော အကြိမ်ရေးနှင့် ဂျာနယ်မှာ ပါရှိတဲ့ Paper စောင်ရေးတို့ကို အချိုးချထားခြင်း ဖြစ်ပြီး၊ ကဏ္ဍားကြီးလေလေ ကောင်းလေလေ ဖြစ်ပါတယ်။ Journal တစ်ခု၏ Impact Factor ဥပမာကို <http://www.mdpi.com/about/announcements/622> မှာ တွေ့ရှိနိုင်ပါတယ်။ Nature မဂ္ဂဇင်း (<http://www.nature.com/nature/index.html>) ထဲမှာ ဆောင်းပါး ပါနိုင်ရင် ပညာရှင်တွေက လွတ်ပျော် ဆိုပဲ။ သူတို့ရဲ့ ပျော်ရွင်မှု အရသာကို မသိချင်ဘူးလား။ သူတို့ ပညာရှင်ကို အသုံးချပဲ့၊ သူတို့ သုတေသနပြုပဲ့၊ စာတမ်းရေးပုံတွေကို အရင်ဆုံး လေ့လာကြည့်နိုင်ပါတယ်။ နောက်မှာ RS/GIS နယ်ပယ်နဲ့ သက်ဆိုင်တဲ့ အခမဲ့ Paper များ ပါရှိတဲ့ သို့မဟုတ် အခမဲ့ ဖတ်လို ရတဲ့ Free Download Paper များပေးသော Online Journal တစ်ချို့ကို ထပ်ဆင့် ဖော်ပြပေးထားပါတယ်။

Free and Open Source Software (FOSS) အကြောင်း တစ္ဆောင်း

Free and Open Source software ဆိုတာမျိုးက product ရော source code ကိုပါ အခမဲ့ အသုံးပြုလို ရတယ်၊ ကူးယူလိုရတယ်၊ ပြန်ဖြန်လည်းရတယ်၊ source code တွေကို ပြင်ချင်ရင်လည်းရတဲ့ computer software အမျိုးအစား ဖြစ်ပါသည်။ အလကား သို့မဟုတ် အလကား နှီးပါး အသုံးပြုလို ရနိုင်ပါတယ်။ Operation System မှာလည်း အခမဲ့ အသုံးပြုလို ရတဲ့ OS software တွေ

ရှိပါတယ်။ ဥပမာ Linux | Android လိုမျိုးပေါ့။ Free Application software မျိုး တွေလည်းရှိပါတယ်။ ဥပမာ VLC | Open Office Suite | Firefox စသည့် software တို့လိုမျိုး ဖြစ်ပါတယ်။

FOSS တွေကို သုံးတဲ့အခါ အလကားရတဲ့ စားစရာတစ်ခုနဲ့ ဆင်တူပါတယ်။ ဥပမာ - အလကားစားရတဲ့ ရေခဲမှန် တစ်ခုလိုပါပဲ။ ဟိုဟာ မပါလို့ ဒီဟာ မပါလို့ ဆိုပြီးတော့ ဂျီးများပြီး ဘယ်သူကိုမှ complaint သွားတက်စရာ မရှိပါဘူး။ အသုံးပြုနေရင်း အခက်အခဲ

GNU GPL V 2 License နမ္တာ

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

ရှိလာတတ်ပါတယ်။ အဲသလို အခက်အခဲ တွေ့ခဲ့ရင် user တွေ အချင်းချင်း အတွေ့အကြုံတွေ၊ အသိပညာတွေ ဖလှယ်ကြတဲ့ အေးနေးကြတဲ့ နေကြတဲ့ Forum နေရာမှာ လုမ်းပြီး အကူအညီတောင်း၊ မေးမြန်းလိုလဲရပါတယ်။ GIS နဲ့ပတ်သက်ပြီးတော့ မေးချင်တော့ ရှိလိုရှိရင် <http://gis.stackexchange.com/> မှာ အားမနာတမ်း အလကား မေးလို့ ရရှိပါတယ်။ မေးချင်း မမေးခင် အရင် လိုက်ဖတ်ကြည့်ဖို့တော့ လိုမယ်၊ တစ်ချို့မေးချင်းတွေက သူများတွေ မေးထားပြီးသားဖြစ်မယ်။ မေးချင်း မေးခဲ့ရင်လည်း တိတိကျကျနဲ့ ရှင်းနေအောင် မေးတတ်ဖို့တော့လိုမယ်။ ကိုယ်ကသိရင်လည်း ဝင်ကူပြီး ဖြေပေးလိုလည်း ရရှိပါတယ်။ ဒါဟာလည်း ပညာကို နှီးနှေ့ဖလှယ်ခြင်းသာမက user များအချင်းချင်း၏ ကောင်းမွန်သော Team work ဥပမာ တစ်ခုပါပဲ။ နိုင်ငံတကာက ပညာရှင်များ၏ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်နေတဲ့ နမူနာ ကောင်းတွေပါ။

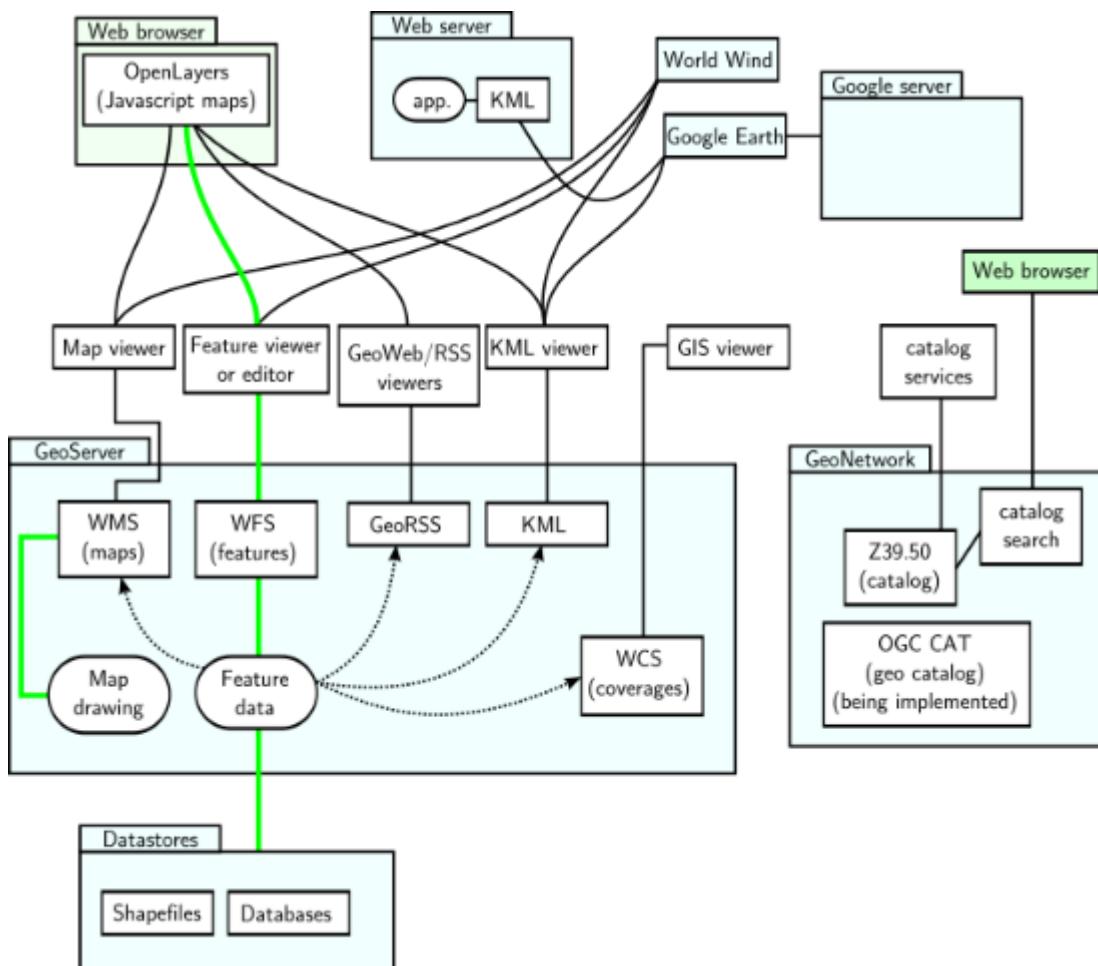
Free and Open Source GIS Softwares များ

GIS အတွက် Open Source Geospatial Software တွေကို အဓိက ဦးဆောင်နေတဲ့ အဖွဲ့အစည်းကတော့ OSGeo <http://www.osgeo.org/> ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ငိုးတို့ လုပ်ဆောင်နေတဲ့ project တွေကတော့ Web Mapping, Desktop Application, Geospatial Libraries, Metadata Catalog, Outreach Projects စသည့် အမျိုးအစားများအဖွဲ့အစည်း ပါရှိကြပါတယ်။ အောက်ဖော်ပြပါ ပုံသည်ကဲ့ အသီးသီးတွင် အသုံးပြုနေသည့် free and open source GIS software များ အချို့နှင့် ငိုးတို့ တစ်ခုနှင့် တစ်ခု အချင်းချင်း ချိတ်ဆက် အသုံးပြုနိုင်ပုံကို နမူနာ အဖြစ် ဖော်ပြထားပါသည်။



ယခု အခြေခံ သင်တန်းတွင် စတင် မိတ်ဆက်ပေးမည့် ငိုးတို့ရဲ့ Desktop GIS software ထဲက တစ်ခုကတော့ QGIS လို့ အတိုခေါ်တဲ့ Quantum GIS software ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ အခြားသော software များကိုလည်း အချိန်အခါ ကိုက်ညီလာပါက တင်ဆက်ပေးသွားပါမည်။ ဒါ QGIS software ကို ဘာသာစကားမျိုးစုံသို့ဝိုင်းပြီး ဘာသာပြန်ကြ၊ ထုတ်ဝေ ဖြန့်ဖြူးသုံးစွဲနေကြပြီး၊ ကြီးမားသော user group နှင့် developer group တို့ရှိပါတယ်။ အသေးစိတ်ကို <http://qgis.org/en/site/> မှာ ဆက်လက် လေ့လာ နိုင်ပါတယ်။ QGIS ကိုသုံးတဲ့ အချိန်မှာ ကိုယ်သွားချင်တဲ့ နေရာကို တည့်တည့်မတ်မတ် ရောရောရှုံးနဲ့ ပိုပေးချင် ပေးနိုင်တယ်။ အသင့်မရှိသေးလို့ ကျွေ့ပတ်ပြီးမှ သွားရတာတွေလည်း ရှိနိုင်ပါတယ်။ လိုဂျာကိုတော့ ရောက်အောင် သွားနိုင် ပါတယ်။ အသုံးပြုရင်းနဲ့ လေ့ကျင့်ခန်း လုပ်ရင်းနဲ့ အဲဒီ အရသာမျိုးတွေကို ကိုယ်တိုင် ကြုံတွေ လာပါလိမ့်မယ်။ ကိုယ်လိုချင်တဲ့ feature တွေကို ပြည့်စုံအောင် ထည့်သွင်း ရေးပေးစေချင်တယ် ဆိုရင်တော့ ကိုယ်က financial support နဲ့လည်း developer group ကို အဆိုပြု တောင်းဆိုလို့ ရရှိပါတယ်။ QGIS နဲ့ပတ်သက်ပြီး မေးမြန်းချင်ရင် <http://users.qgis.org/en/site/> မှာ မေးလို့ရပါတယ်။

နောက်တစ်ခုက QGIS မှာ Plugin feature ပါရှိပါတယ်။ <http://plugins.qgis.org/plugins/> မှာ Plugin မျိုးစုံ တွေ့နိုင်ပါတယ်။ ဒါ plugin တွေက QGIS software လဲ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းကို ပိုမိုတိုးပွားစေပါတယ်။ ကိုယ်ကိုတိုင် Plugin ရေးပြီး သုံးလိုလည်း ရရှိပါတယ်။ Plugin တွေ အသုံးပြုပုံကို Plugin အခန်းမှာ ထပ်ပြီး မိတ်ဆက်ပေးမယ်။



GIS ဒေတာအမျိုးအစား:

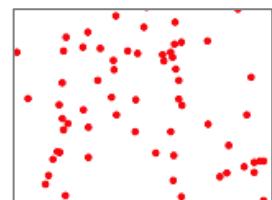
GIS ဒေတာတွေကို File Format ပုံစံ တစ်မျိုးမျိုးထဲမှာ ရေးထည့်ထားပြီးတော့ ဒေတာ အနေနဲ့ Computer ထဲမှာ သိမ်းဆည်းထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ Information ပုံစံအနေနဲ့ သိမ်းဆည်းထားခြင်းသာ ဖြစ်ပါတယ်။ ပြီးတော့မှ ဒီဒေတာတွေကို မြေပုံပေါ်မှာ သက်တတ္ထ အနေနဲ့ ပြန်လည်တင်ဆက်ပြသခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ GIS မှာက အခြေခံအားဖြင့် ဒေတာတွေကို Vector file format အမျိုးအစား နှင့် Raster file format အမျိုးအစားဟု တစ်မျိုးမဟုတ်တစ်မျိုးနှင့် သိမ်းထားတတ်ပါတယ်။

Vector Data အမျိုးအစား:

GIS မှာက အခြေခံအားဖြင့် ဒေတာတွေကို Vector file format အမျိုးအစားဖြင့်သိမ်းထားတတ်ပါတယ်။ အဲဒီထဲမှာ Point, Line, Polygon စာည် ပုံစံ ၃ မျိုး ရေးဆွဲလို ရပါတယ်။ ဥပမာ

Point - အစက်အပြောက်၊ အမှတ်အသား

ရွှာ တည်နေရာ၊ တောင်ထိပ်၊ ရေထွက် နေရာ စသည်ဖြင့် အရာဝတ္ထု၊ နေရာတစ်ခုခုကို အစက်ငယ်လေးနဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ရေးဆွဲချင်ရင် point အမျိုးအစားကို သုံးတယ်။ ဥပမာ မြန်မာ နိုင်ငံတွင်ရှိသော မြို့များ၏ တည်နေရာကို point လေးနဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ဖော်ပြထားတယ်။ တည်နေရာကို ယေဘုယျ သဘောလောက်ပဲ သုံးချင်ရင်လည်း point ကို သုံးကြတယ်။



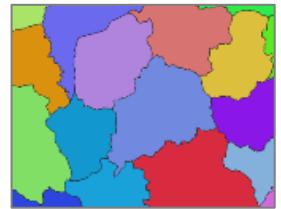
Line - မျဉ်းကြောင်း

မြစ်၊ ဧရာ့ခြင်း၊ လူသွားလမ်း၊ ကားလမ်း၊ ရထားလမ်း စသည်ဖြင့် ဆက်နှယ်နေတဲ့ အရာ တစ်ခုခုကို မျဉ်းကြောင်းကလေးနဲ့ ကိုယ်စား ပြုပြီး ရေးဆွဲချင်ရင် line အမျိုးအစားကို သုံးတယ်။ ဥပမာ မြန်မာနိုင်ငံတွင်းရှိ ကားလမ်းများကို line တွေနဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ဖော်ပြထားတယ်။ အရည်လိုက် ရှိတဲ့အရာကို ယေဘုယျ သဘောလောက်ပဲ သုံးချင်ရင်လည်း line ကို သုံးကြတယ်။

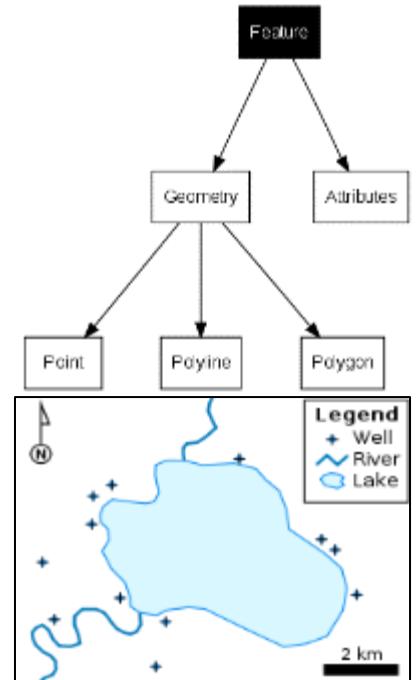


Polygon - ဧရာ့ယာ

ရေကန်၊ မြို့အရိယာ၊ သစ်တောအရိယာ၊ လယ်ကွက်၊ နိုင်ငံတစ်ခုရဲ့ အကျယ်အဝန်း စသည် အကျယ်အဝန်း နဲ့ ပုံပန်းသဏ္ဌာန်တို့ကို ဖော်ပြချင်ရင် polygon အမျိုးအစားနဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ရေးဆွဲတယ်။ ဥပမာ မြန်မာနိုင်ငံ၏ မြေပုံ၊ ပြည်နယ်နဲ့ တိုင်းတွေရဲ့ ဧရာ့ယာကို polygon တွေနဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ဖော်ပြထားတယ်။ တစ်ချို့သော feature တွေကို အကျဉ်းအကျယ် အတိုင်းအတာ သို့မဟုတ် ပုံပန်းသဏ္ဌာန်ကို အသေးစိတ် ဖော်ပြချင်တဲ့ အခါများမှာလည်း Polygon ကို သုံးပါသည်။ ဥပမာ ကားလမ်းအကျယ်၊ မြစ်ဧရာ့ခြင်းအကျယ်၊ မြို့မြေနေရာစသည်တို့ကို ဖော်ပြသော အခါမျိုးမှာ သုံးပါတယ်။



GIS vector ဖိုင် တစ်ခုမှာ Spatial Information ကို သိမ်းထားတဲ့ Geometry ဆိုတဲ့ အပိုင်းနဲ့၊ Attribute ကို သိမ်းထားတဲ့ Database Table ဆိုတဲ့ အပိုင်းတို့ ပါရှိပါတယ်။ Geometry ဆိုတဲ့အပိုင်းမှာတော့ Point, Line and Polygon တို့ပါဝင်ပါတယ်။ Attribute အပိုင်းမှာတော့ ယင်းနှင့် သက်ဆိုင်သော အချက်အလက်များ ပါဝင်ပါတယ်။ မိမိလိုအပ်သော အချက်အလက် အမျိုးမျိုး ကို သိမ်းဆည်းထားရာ နေရာလည်း ဖြစ်ပါတယ်။



Vector feature တည်ဆောက်ထားပဲ

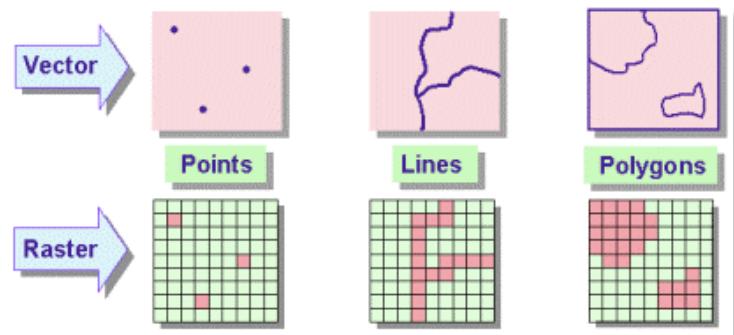
Two Dimension plane ထဲမှာ Point feature တစ်ခု ကို ဆွဲရန်အတွက် အနည်းဆုံး X Coordinate နဲ့ Y-Coordinate နှစ်ခု လိုအပ်တယ်။ အဲဒါမှ သူ့ရဲ့ Geometry coordinate တည်နေရာ တန်ဖိုး အရ မြေပုံပေါ်မှာ ပြန်ဆွဲလို့ ရမယ်။ Geometry က ဒီ feature ဘယ်နေရာမှာ ရှိတယ် ဆိုတာကို နေရာတကျ မှတ်သားထား ပေးပါတယ်။

နောက်တစ်ခုက Attribute တန်ဖိုး၊ သူ့ကို ကျတော့ အနည်းဆုံး ID တစ်ခုပါရှိရပါမယ် (ID) ကို software က automatic create လုပ်ပေးလေ့ရှုပါတယ်။ ကျန်တဲ့ point Attribute properties တွေဖြစ်တဲ့ point ရဲ့ အမည်နှင့် အခြားလိုအပ်သော အချက်အလက်များကို လိုအပ်သလောက် Column ခွဲပြီး ထည့်သွားလို့ ရတယ်။

ဥပမာ မြို့တစ်မြို့၏ တည်နေရာ နှင့် မြို့၏အမည်၊ ရွာတစ်ရွာ၏ တည်နေရာနှင့် ရွာ၏ အမည်၊ အရွယ်အစား၊ အမျိုးအစား၊ ရွာ၏လူဦးရေ၊ ငှါးတည်ရှာ နိုင်ငံ အမည်၊ ပြည်နယ်အမည်၊ မြို့နယ်အမည်၊ စသည်တို့ဖြင့် စုံလင်စွာ ထည့်သွင်း ပါရှိနေခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ဒီ Attribute ကို ဘာလိုပြောတာလဲ ဆိုတော့ အောက်ပါ လက်တွေ လေ့ကျင့်ခန်း များသည် မြေပုံပေါ်ကို တင်ပြီးနောက်၊ GIS Layer ဖိုင်ထဲမှာ ပါလာတဲ့ Attribute properties (သို့မဟုတ်) Attribute information များပေါ် မူတည်ပြီးတော့ မြေပုံတွေကို အမျိုးမျိုး ပြောင်းလဲ ရေးဆွဲနေရခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ Attribute database ထဲမှာ ကိုယ်လိုချင်တဲ့ information မပါလာလျှင် မြေပုံပေါ်မှာ ငှါး၏ တည်နေရာ အမှတ်အသားကလေး ဖြစ်တဲ့ Geographic location တည်နေရာကို ပြရုံသာ ပြပေးနိုင်ပြီး ကျန်တဲ့ Attribute properties တွေကို ခွဲခြားပြီးတော့ ပြလို မရနိုင်တော့ဘူးပေါ့။

Raster Data အမျိုးအစား:

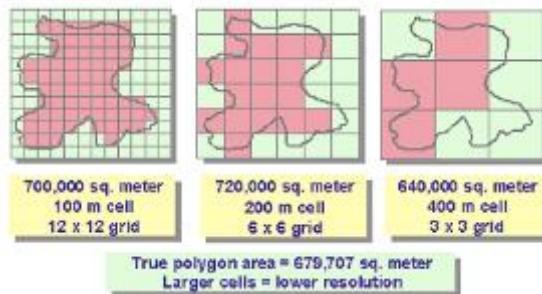
Raster file format အမျိုးအစား ကတေသာ ဒေတာ တွေကို ကျားကွက်ပုံ လိုက်း GRID တွေနဲ့ pixel တစ်ခုချင်းစီထဲမှာ ဒေတာတွေ ထည့်သိမ်းထားတာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ မြန်မာနိုင်ငံ၏ မြေပြင်အနိမ့်အမြင့်ပုံကို ဖော်ပြထားတယ်။ ဒီပုံမှာတေသာ အထက်က point, line, polygon တွေနဲ့ မတူတဲ့ ဒေတာတွေနဲ့ ဖွဲ့စည်းထားပါတယ်။ အောက်က နမူနာပုံကြမ်းကို ဆက်ကြည့်လိုက်ရင် ပိုရှင်းသွားပါမယ်။



နားလည် လွယ်အောင် ပြောရရင် Raster မှာက Grid သို့မဟုတ် Cell တစ်ခုချင်းစီ အတွက် ဒေတာ တစ်ခုစီ သိမ်းထားလို ပိုပြီး တော့ အသေးစိတ် ပါတယ်။ data size လည်း ပိုကြီးလေ့ ရှိပါတယ်။ မြို့နယ်နောက် တစ်ခုထဲမှာ ရှိသမျှ စုစုပေါင်း လူဦးရေကို ပြထားတာမျိုး မဟုတ်ဘဲ Population Grid အနေနဲ့ ဖြန့်ကျက်ထားတဲ့ ပုံလိုပေါ့။

မြေပြင်ပေါ်မှာရှိတဲ့ 10×10 Kilometer အတိုင်းအတာ တစ်ခုကို Raster ပုံထဲမှာ Grid ကွက် တစ်ကွက် အနေနဲ့ ကိုယ်စားပြုမယ် ရေးဆွဲမယ်ဆိုရင်၊ ကားလမ်းတွေ မြို့ငယ်တွေ သစ်ပင်တွေကို တွေ့နိုင်မှာ မဟုတ်တော့ဘူး။ ဒါမျိုးက တစ်ကမ္မာလုံးကို ပုံတစ်ပုံထဲမှာ ခြုံထည့်ပြီး Global scale နဲ့ ပြုပိုပဲသုံးမယ်။ မြေပြင်ပေါ်မှာရှိတဲ့ 1×1 meter အတိုင်းအတာ တစ်ခုကို Raster ပုံထဲမှာ Grid ကွက် တစ်ကွက် အနေနဲ့ ကိုယ်စားပြုမယ် ရေးဆွဲမယ်ဆိုရင်၊ မြို့ကို အသေးစိတ် ကြည့်မြင်နိုင်ပြီး၊ အိမ်တွေ တိုက်တွေ၊ သစ်ပင်တွေကို တွေ့မြင်နိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

လူတွေရှိက်နေကြတဲ့ ပါတ်ပုံတွေဟာ ဒီလို Raster ဖိုင် အမျိုးအစားမျိုး ဖြစ်ပါတယ်။ Pixel အရေအတွက်များလေ့ ပုံကုပ္ပါဏ်စိတ်ပြီး ပိုပြီး အသေးစိတ်ကို မြင်နိုင်လေပါပဲ။



 ဗဟိုသုတေသန အနေနဲ့ဆက်ပြောရရင် GDAL ဆိုတာ ကတေသာ GeoSpatial Information တွေပါတဲ့ Raster File တွေကို Process လုပ်ဖို့ ဒေတာတွေ သိမ်းထားပေးဖို့ရန် အတွက် အသုံးပြုရတဲ့ Free and Open Source File Format Library သို့မဟုတ် Driver တစ်ခု ဖြစ်ပါတယ်။ GDAL library တွေကို Remote Sensing သို့မဟုတ် GIS software ရေးရာမှာ မရှိမဖြစ် အသုံးပြုရတဲ့ driver တစ်ခု

Vector နှင့် Raster

Raster အမျိုးအစားမှာ Pixel တစ်ခု၏ အလျားအနဲ့ အတိုင်းအတာသည် ငါး Image ရဲ့ Spatial Resolution ကို ကိုယ်စားပြု ထားပါသည်။ ထိုထက်ပိုပြီး ချုံကြန်းရင် ပုံကုပ္ပါဏ်သွားတယ်။

Vector မှာက အဲသလို မဖြစ်ဘူး ကြိုက်သလောက် ချုံကြည့်လို ရနိုင်တယ်။ Resolution မရှိတော့ဘူး။ Data ကို Derive လုပ်ခဲ့တဲ့ Source ရဲ့ စကေးပေါ်မှာပဲ မှတည်တော့တယ်။

ဖြစ်လာ ပါတယ်။ GDAL ဟာ အသုံးများတဲ့ GIS Raster ဖိုင်တွေ တော်တော်များများကို ရေးဖတ်နိုင်စွမ်း ရှိပါတယ်။

QGIS မှာ Raster ဖိုင်တွေကို ဖွဲ့စိုးပါ process လုပ်ဖို့အတွက် အမိက driver အဖြစ် ထည့်သုံးထားပါတယ်။ GDAL အကြောင်းကို အသေးစိတ် သိချင်ရင်တော့ ငါးရဲ့ တရားဝင် website ဖြစ်တဲ့ <http://www.gdal.org/> မှာ လေ့လာ နိုင်ပါတယ်။ GDAL

ကိုသုံးထားတဲ့ Tool တွေကိုလည်း တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ QGIS တွင် Raster ဖိုင်တစ်ခုကို Projection ပြောင်းခြင်း၊ Polygon သို့ပြောင်းခြင်း စသည်တို့ဟာ GDAL Tool တွေကို အသင့်ယူသုံးထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ GDAL ကိုသုံးပြီး ဖွင့်နိုင်၊ ရေးနိုင်တဲ့ Raster ဖိုင်အမျိုးအစား တွေရဲ့ စာရင်းကိုတော့ http://www.gdal.org/formats_list.html မှာ အသေးစိတ် လေ့လာ တွေ့ရှိနိုင်ပါတယ်။ မိမိ၏ ကုံယ်ပိုင် software တွေ ရေးတဲ့အခါမှာ အသုံးပြုချင်ရင်တော့ <http://ftp.remotesensing.org/gdal> နှင့် <http://download.osgeo.org/gdal/> တို့မှာ update version တွေကို စောင့်ကြည့် ရယူနိုင်ပါတယ်။

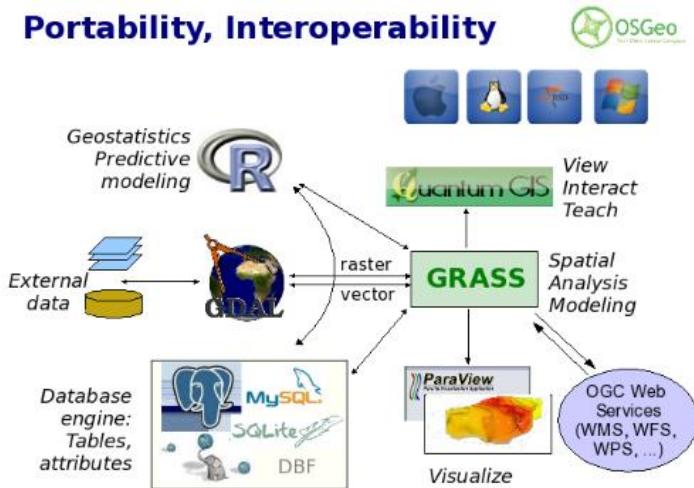
GIS ဖိုင် အမျိုးအစား တစ်ခု ဖြစ်တဲ့ Vector ဖိုင် အမျိုးအစား တွေကို ဖွင့်၊ ဖတ်၊ ရေး နိုင်တဲ့ Free and Open Source library သို့မဟုတ် driver ကတော့ GDAL နဲ့ အတူ OGR ဆိုတဲ့ library ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါ GDAL နဲ့ OGR ကို GIS software တော်တော်များများမှာ ထည့်သွင်း အသုံးပြုထားကြပါတယ်။ QGIS မှာလည်း GDAL နဲ့ OGR ကို အဓိကထည့်သုံးထားပါတယ်။ OGR driver တွေနဲ့ vector ဖိုင်တွေကို ရေး၊ ဖတ် ကြပါတယ်။ OGR က ဖွင့်နိုင်၊ ရေးနိုင်ခြင်း ရှိ၊ မရှိ သော vector file တွေရဲ့ စာရင်း အပြည့်အစုံ နှင့် အခြေအနေကို http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html မှာ အသေးစိတ် ဖော်ပြထားပါတယ်။ OGR အကြောင်းကို အသေးစိတ် သိချင်ရင်တော့ <http://www.gdal.org/ogr/> မှာ ဆက်လက် လေ့လာနိုင်ပါသည်။

GIS File Format နှင့် Data Interoperability အကြောင်း

GIS ကို လေ့လာရင် GIS ဒေတာဖိုင် တွေရဲ့ ဖိုင်အမျိုးအစားကို သိထားဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ နောက်လာမည့် လေ့ကျင့်ခန်း တွေမှာလည်း ဒီဇေတာ တွေကိုပဲ ထပ်ခါတလဲလဲ အမြဲကိုင်တွယ် နေရတာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဘာလို့ အရေးကြီးလဲဆိုတော့ သုံးတဲ့ software ပေါ်မှုတည်ပြီး သော်လည်းကောင်း၊ သုံးတဲ့ အလေ့အထ ပေါ်မှုတည်ပြီးသော်လည်းကောင်း တစ်ယောက်တစ်မျိုးစီ အဆင်သင့်သလို သုံးနေကြတဲ့ အခါ GIS file format တွေ မတူတဲ့ ပြဿနာတွေ ရှိနေလိုပါပဲ။ တစ်ချို့ software တွေက သူ file format နဲ့သူပဲ အလုပ်လုပ်တတ်ကြတယ်။ တချို့ software ကျတော့ သူ file format မဟုတ်လည်းဘဲ ဖွင့်လိုရတယ်။ အရေးကြီးတာက ကိုယ်ကျေမှုများ၊ အဆင်ပြောရာ ဘာအမျိုးအစားကိုပဲသုံးသုံး GIS ဒေတာတွေကို အပြန်အလှန် ဖလှယ် (exchange) လုပ်လို ရနိုင်ရင် ပြီးတာပါပဲ။ ဒီလို အပြန်အလှန် system တစ်ခုကနေ အခြားတစ်ခုစီကို ဒေတာ Import/Export လုပ်နိုင်စွမ်းကို Data InterOperability လိုခေါ်တယ်။ လိုရင်းကို ဆိုရရင် ကိုယ်သုံးမယ့် GIS software အမျိုးအစားသည် (ပိုက်ဆံပေးရသည် ဖြစ်စေ၊ မပေးရသည် ဖြစ်စေ) ပထမ္မားစွာ Data InterOperability ကို ထောက်ပဲ ပေးနိုင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ အဲဒါမှသာ ဖိုင်မျိုးစုံကို အသွေးအထုတ် ပြုလုပ်လိုရမည်၊ အခြားသော system များနှင့်လည်း ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြု၍ ရနိုင်ပါမည်။

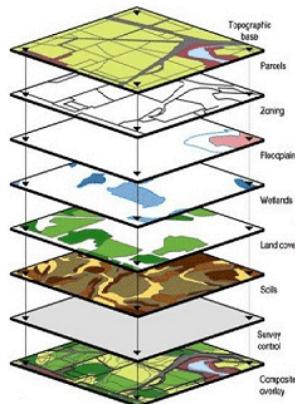
တချို့သော software တွေက ဖိုင်အမျိုးအစားတွေကို ပြောင်းလဲပြီး အသင်းအထုတ် လုပ်ဆောင်ရာတွင် ကန့်သတ်ထားတတ်ကြတယ်။ ဒီအခါမှာ ကိုယ်အလုပ် လုပ်ထားတဲ့ GIS ဒေတာ တွေကို ဒီပြင့် software တွေမှာ ပြန်လည်အသုံးပြုဖို့ အတွက် အခက်အခဲ ဖြစ်နေ၊ ရှိနေတတ်ပါတယ်။ နည်းပညာရဲ့ အကန့်အသတ်ကြောင့်လည်း ဖြစ်ချင်ဖြစ်နိုင်တယ်၊ Proprietary software (ပိုက်ဆံပေးဝယ်ရတဲ့ software) တွေရဲ့ ထိန်းချုပ်မှုကြောင့်လည်း ဖြစ်ချင် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ ဒီလို အချိန်မျိုးမှာ ကိုယ့်လုပ်အားကို ကိုယ်ပြန်သုံး၊ မရဘူးဆိုရင် ကိုယ့်စရိတ်နဲ့ကိုယ် ငွေပေးပြီးတော့ အချည်ခံရတာပဲ။ အဲဒီတော့ကာ Extensible လုပ်နိုင်တဲ့ System မျိုးနဲ့ data Interoperability ကိုထောက်ပဲနိုင်တဲ့ Application မျိုးကို အစကတည်းက ရွေးချယ် သုံးဖို့ဟာလည်းပဲ အရေးကြီးပါတယ်။

Portability, Interoperability



နေရာ ဒေသတစ်ခု၏ GIS database နှင့် SDI အကြောင်း:

နေရာ ဒေသတစ်ခု၏ GIS database နှင့် SDI အကြောင်း နေရာဒေသတစ်ခု၊ နိုင်ငံတစ်ခု အတွက် မည်ကဲသိသော GIS ဒေတာများ လိုအပ်သနည်း။ လုပ်ငန်း ကဏ္ဍ အသီးသီးမှာ အသုံးပြုနိုင်ရန် အတွက် Land Cover | Soil type | Settlements | topography | transportation | infrastructure | Geology | စသည်တို့နှင့် thematic GIS datasets မျိုးစုံ လိုအပ်ပါတယ်။ ဒီ data တွေကို ဘယ်လို Collect လုပ်ရမလဲ။ ဘယ်နည်းနဲ့ GIS data တွေကို ဖန်တီး၊ စုဆောင်းနိုင် သလဲ ဆိုတာကို Data Acquisition အပိုင်းမှာ ထပ်မံ၍ ရှင်းပြသွား ပါမည်။



GIS dataset များကို စနစ်တကျ စုဆောင်းစီမံ ကိုင်တွယ်ဖို့ရန် အတွက် GIS Data Infrastructure တစ်ခုရှိနိုင်လည်း လိုအပ်လာပါတယ်။

SDI ဆိုတာက Data Infrastructure Framework တစ်ခုပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ SDI ရဲ့ အဓိက ရည်ရွယ်ချက်ကတော့ spatial data ကို လူအများမှ လွယ်လင့်တကူ နှင့် ထိရောက်စွာ အသုံးပြုနိုင်ရန် အတွက်၊ GIS data များကို စံနှုန်းဖြင့် တစ်ပြီးညီ အသုံးပြုခြင်းကို အားပေးရန် အတွက်၊ လူအများအသုံးပြုသည့် core data များကို အတူတကွ ဖန်တီး အသုံးပြုနိုင်ရန် အတွက်၊ GIS data များကို မှန်ကန်စွာဖြင့် ပြန်လည် ဖြန့်ဖြူးခြင်း၊ ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ စသည်တို့ကို ပြုလုပ်ပေးနိုင်သည့် စနစ်တစ်ခု တည်ဆောက်ရန် အတွက်၊ တွေ့ကြုံရသော ပြဿနာ များ နှင့် ဖြစ်ပေါ်တိုးတက်လာသော နည်းပညာအသစ် များအတွက် ဆွေးနွေးပလှယ် နိုင်သောနေရာ Platform တစ်ခု ဖန်တီး ပေးရန် အတွက် စသည်တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဥပမာအားဖြင့် မြို့များ၏တည်နေရာ (Town location) | လမ်းပန်းဆက်သွယ်ရေး (Transportation) | အုပ်ချုပ်ရေးဇာန် (Administrative boundaries) စသည့် data များသည် အများနှင့် သက်ဆိုင်သော core data များဟု ယူဆပြီး၊ share လုပ်ပြီး free access ပေးခြင်းဖြင့် အများမှ အသုံးပြုနိုင်ပြီး၊ တစ်ဦးတစ်ယောက်မှ လုပ်အားစိုက်ကာ ထပ်မံ ရေးဆွဲနေရခြင်းကို ရှောင်ရှား နိုင်ပါသည်။

What is a Spatial Data Infrastructure (SDI)?

"The SDI provides a basis for spatial data *discovery, evaluation, and application* for users and providers within all levels of government, the commercial sector, the non-profit sector, academia and by citizens in general."

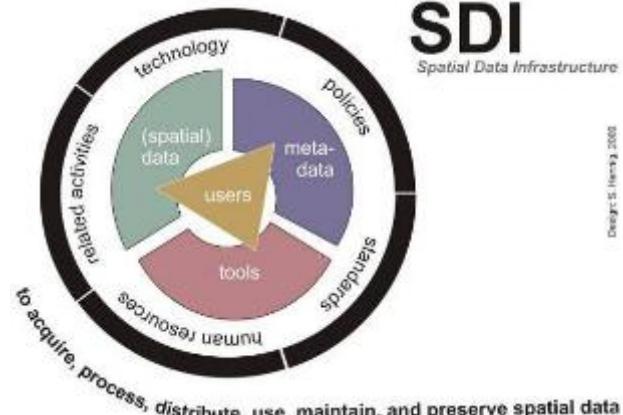
--The SDI Cookbook <http://www.gsdi.org>

SDI တစ်ခုမှာ ပါဝင်နေတဲ့ အစိတ်အပိုင်းများ ကတေသာ Policy | နည်းပညာ စံနှုန်း၊ အဖွဲ့အစည်း | Spatial data များကို ရယူနိုင်ဖို့ Process လုပ်ဖို့ ပြန်လည်ဖြန့်ဝေဖို့ အသုံးချဖို့ ထိန်းသိမ်းဖို့ စီမံခန့်ခွဲဖို့ အတွက် လိုအပ်သော နည်းပညာနှင့် လူစွမ်းအား အရင်းအမြစ် နှင့် မူဝါဒဆိုင်ရာ သဘောတူညီမှု စသည်တို့ ပါရှိပါသည်။

SDI တစ်ခုမှာ ဘယ်သူတွေ ပါရှိသလဲဆို တော့ အစိုးရွှေ့နှေ့များ၊ အောဂျင်စီများ၊ အစိုးရ မဟုတ်သည့် အဖွဲ့အစည်းများ၊ ပုဂ္ဂလိကအဖွဲ့အစည်းများ၊ ပညာရပ်ဆိုင်ရာ အဖွဲ့အစည်းများ၊ နိုင်ငံသားများ စသည်ဖြင့် အစုံ ပါဝင် ပါတယ်။

ပုံ (၁) အသုံးပြုသူကို ဗဟိုပြုပါသည့် SDI တစ်ခုတွင် ပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်းများ ပုံ

SDI တွင် မည်သည့် ဌာန၊ အဖွဲ့အစည်းတွင် မည်သည့် data များရှိသည် ဟူသော Data Catalogue နှင့် မည်သည့်နည်းဖြင့် ဖန်တီးရေးဆွဲထားသည်၊ ဘယ်နှစ်ခုနှစ်က ဘယ်စကေးနဲ့ ဆွဲထားသည်၊ စသည့်ဖြင့် data တစ်ခု၏ အကြောင်းကို အသေးစိတ် ဖော်ပြသော Meta data စနစ်လည်း ပါရှိပါသည်။ သို့မှာ data ကို ရှာဖွေရ လွယ်ကူ ပြီး၊ နောက်တစ်ယောက်မှ အသစ် ထပ်မံ ဖန်တီးစရာ မလိုဘဲ repetition of effort ကို ရှုံးရှုံးနိုင်မည် ဖြစ်ပါ သည်။



SDI

Spatial Data Infrastructure

Diagram S. Hananay

SDI တစ်ခုတွင် Standardization အတွက် အများ သဘောတူထားသည့် စံနှုန်းကို အသုံးပြုထားကြပါသည်။ သို့မှာ System တစ်ခုမှ အခြားသော System တစ်ခုသို့ လွယ်လင့်တကူ လှစ်းချိ ချိတ်ဆက် (Interoperability) အသုံးပြုနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

Catalogue နှင့် data ကို publish လုပ်နိုင်ရန် အတွက်၊ Data ကို ထိန်းသိမ်းသို့မျိုးရန်အတွက်၊ process လုပ်ရန် အတွက်၊ Search ပေးလုပ်နိုင်ရန် အတွက်၊ data ကို ကြည့်ရှုနိုင်ရန် အတွက် စသည့် functionality များပါရှိသော software များ၊ database များ၊ server များ၊ client များ၊ Web Portal များတို့ ပါရှိပါသည်။

SDI တွင် လူအများနှင့် သက်ဆိုင်သော data များကို ဖန်တီးခြင်း၊ စုဆောင်းခြင်း၊ အခမဲ့ Access ပေးခြင်း၊ share ပြန်လည်ပေးခြင်း၊ Download ရယူပြီး အသုံးပြုနိုင်ခြင်း၊ စသည့် လုပ်ငန်းစဉ် အဆင့်ဆင့်တို့ ပါဝင်ပါသည်။ ထိုကဲသို့ spatial data များကို ဖန်တီးရန် အတွက်၊ စုဆောင်းရန်အတွက်၊ ပြန်လည် ဖြန့်ဖြူးရန် အတွက် လုပ်နိုင်ရန် မူဝါဒများနှင့် သဘောတူညီချက်များကို ချမှတ်ခြင်း နှင့် အထက်ပါ လုပ်ငန်းများ အတွက် အစိုးရွှေ့နှေ့မှ အတူတကွ ပူးပေါင်းပါဝင်ခြင်း စသည်တို့ ပါဝင်ပါသည်။

နိုင်ငံတစ်ခုရဲ့ National SDI တစ်ခုကို စုပေါင်းစွမ်းအားနဲ့ အချိန်ယူပြီး တဖြည်းဖြည်းခြင်း တည်ဆောက် ရယူ နိုင်ပါသည်။

ကမ္မာ့နိုင်ငံများ ပူးပေါင်း ဆောင်ရွက်မှု တစ်ခုဖြစ်သော Global SDI အကြောင်းကို ငါး၏ တရားဝင် website <http://www.gsdi.org/> တွင် အသေးစိတ် ဆက်လက်ဖတ်ရှုနိုင်ပါသည်။

QGIS software ကိုအသုံးပြုပြီးတော့ GIS ကိုလေ့လာသွားမယ်။ မိမိလုပ်ဆောင်နေသော လုပ်ငန်းများအတွက် လိုအပ်သည့် GIS မြေပုံတွေကို ကိုယ်တိုင် ပြင်ဆင် ရေးဆွဲတတ်စေရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။ GIS ကိုသုံးမယ်ဆိုရင် Tool တွေကို အရင်ဆုံး ယဉ်ပါးအောင် ကိုင်တွယ်တတ်ဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ အဲဒါပြီးမှ ဘယ်လိုသုံးနိုင်မလဲ ဆိုတဲ့ အပိုင်းကို ဆက်ကြတာပေါ့။

ဒီ Tool တွေက ဘာလဲ ဘာတွေလဲ । ဘယ်လိုအလုပ်လုပ်သလဲ၊ ဘာကြောင့်လုပ်ရတာလဲ । ဘယ်လို လုပ်ရမှာလဲ၊ ဘယ်အချိန်မှာ သုံးလဲ စသည်တို့ကို နမူနာများဖြင့် လက်တွေ့ကျကျ လေ့ကျင့်သွားပါမည်။ ဤသင်တန်းစာအုပ်တွင် လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခန်းများကို အမိုက် ဦးစားပေး သွားပါမည်။ ဒီသင်ခန်းစာများမှာ Theory များကို အကျယ်တောင့် မရေးထားပါဘူး။ လိုအပ်သည့် အချက်များသာ ဖော်ပြထားပါတယ်။ GIS ရဲ့ Theory အပိုင်းကို ကာလရှည်သောသင်တန်းများ သို့မဟုတ် Reference စာအုပ်များထဲမှ မိမိဖော်သာ အချိန်များပေးကာ ဆက်လက်လေ့လာ သွားရပါမည်။ GIS ပညာရပ်နှင့် သက်ဆိုင်သော Reference

စာအုပ် အများစုမှာ English ဘာသာရပ်ဖြင့် ရေးထားသောကြောင့် ကောင်းမွန်စွာ ဖတ်ရှုနားလည်နိုင်စေရန် အတွက် English ဘာသာရပ်ကိုပါ လေ့လာထားရန် တိုက်တွန်းပါသည်။

အခြေခံမှာတော့ စာဖတ်သူအတွက် လွယ်ကူစေရန် လုပ်ဆောင်ရမည့် အဆင့်များအလိုက် အသေးစိတ် လိုက်ရေးပေးထားပါသည်။ GIS Tool တွေကို သုံးတတ်သွားပြီခိုရင် နောက်ပိုင်းမှာ GIS Application ကို ဆက်သွားပါမယ်။ ဒီနေရာမှာ Idea ကောင်းစို့လိုတယ်။ အလျင်းသင့်သလောက်တော့ ထည့်ပေးထားတယ်။ တကယ့် ရှင်းလင်းချက်က Lecture ကို ပြောနေရင်း၊ Interaction လုပ်နေရင်း၊ အမေးအဖြေား လုပ်နေရင်း၊ Discussion လုပ်နေရင်းနဲ့ ထွက်လာတဲ့ နှစ်ဦးနှစ်ဖက်ရဲ့ အတွေးပေါ်မှာလည်း အများကြီး မူတည်ပါတယ်။ သင်တန်းသူ/သားတွေရဲ့ စိတ်ဝင်တစားနဲ့ မေးတဲ့ မေးခွန်းတွေက အကြောင်းအရာကို နားလည်အောင်၊ ပို့ပြီးရှင်းသွားအောင် ပြန်ဖြေဆိုတဲ့ ဈေးနွေးချက် ရှင်းလင်းချက်ပေါ်မှာလည်း မူတည်ပြီး ပြောင်းလဲပါမည်။ တတ်ချင်လျှင် စာများများဖတ်ပေးပါ။ ပိုသိချင်လျှင် အဓိပ္ပာယ်ရှိတဲ့ မေးခွန်းပျိုး များများမေးကြပါ။ Good question က Good explanation ဆီကို ကူးပြီး ခွဲခြားသွားနိုင်ပြီး အကျိုးပို့ဖြစ်ထွန်းပါတယ်။ မေးမြန်းသူရဲ့ အတွေးနဲ့ မေးခွန်းကို လမ်းမှန်သို့ ရောက်ရှိသွားအောင် Guide လုပ်ပြီး ဖြေဆိုမှုပေါ်မှာလည်း မူတည်ပါမည်။

လက်တွေ့ လေ့ကျင့်ခန်းများ

The following materials will be used for the training package.

Softwares : 3.10.3-A Coruña (ဖော်ပို့ဝါရီလှုပ်ချက်မှာ ထွက်ရှိထားပါသည်။)

Data used : Data folder of Training Exercise Package , point, line, polygon, raster

Mainly Natural Earth World datasets, Landsat Images, MIMU Myanmar GIS datasets,

GPS, sample GPS points in MS Excel file.

Sr. No.	File Name	Description
1	ne_10m_admin_0_countries.shp	Countries of the world in 10 million scale
2	ne_10m_populated_places.shp	Cities, Town of the world in 10 million scale
3	ne_10m_railroads.shp	Railroads in 10 million scale
4	ne_10m_roads.shp	Roads in 10 million scale
5	World Ocean	Ocean Data 10 million scale
6	mmr_polbnda_adm1_250k_mimu.shp	State/Region Level in 250,000 scale
7	mmr_polbnda_adm3_250k_mimu.shp	Township Level in 250,000 scale
8	mmr_polbndl_250k_mimu	Township level in 250,000 scale
9	mmr_pplp1_250k_mimu.shp	Towns in 250,000 scale
10	mmr_rdsl_250k_mimu.shp	Roads in 250,000 scale
11	mmr_rlwl_250k_mimu.shp	Railways in 250,000 scale
12	mmr_airports_mimu	Airport in 250,000 scale

အထက်ပါ ပေးထားသော GIS ဒေတာများ အေးလုံးကို မိမိ Computer ၏ D:\data\folder ထဲတွင် ကူးထည့် ထားပါ။ အောက်ပါ လေ့ကျင့်ခန်းများတွင် ဤ data folder ထဲတွင်GIS ဖိုင်များကို ထားရှုသည်ဟု ယူဆကာ D:\data\ ဟူသော လမ်းကြောင်း ကိုရည်ညွှန်ပြီး အသုံးပြုသွား ပါမည်။ ဒီထက်ပို့ပြီးတော့ GIS data တွေကို ထပ်မံလိုချင်ပါက

<http://geonode.themimu.info/layers/?limit=100&offset=0> စာမျက်နှာတွင် Download ရယူနိုင်ပါသည်။ ဒီအခြေခံမှာ GIS ဖိုင်တွေကို individual flat file အနေဖြင့် အများဆုံး အသုံးချ သွားပါမည်။

QGIS website မှ ဒေတာများဖြင့် လေ့ကျင့်ချင်ပါက အောက်ပါ နေရာမှ ရယူပြီး လေ့ကျင့်သွား နိုင်ပါသည်။
[http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis_sample_data.zip \[21.MB\]](http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis_sample_data.zip)

1. QGIS ကို မိတ်ဆက်ပေးခြင်း နှင့် စတင် အသုံးပြုခြင်း

Version 3.10.3-A Coruña released on February 2020.

ဒီအခန်းအတွက် လုပ်ဆောင်ချက်။ Software ကို စတင် မိတ်ဆက်မယ်။ Tool တွေ လိုက်စမ်းပြီး ဖွင့်ပိတ်ကြည့်မယ်။ ဒေတာ တွေကို software သုံးပြီး ဖွင့်ကြည့်မယ်။ QGIS ကို စတင်ကိုင်တွယ်နည်း အခြေခံကိုသိဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ Quantum GIS နဲ့ QGIS တို့ကို အလွယ်တကူ ‘ဂျာဂျာအိုင်အက်စ်’ လိုပဲ ခေါ်ကြပါစိုး။

1.1 QGIS Download ရယူခြင်း

Window	version	QGIS	ကို	ငြင်း၏	တရားဝင်	download	website	ဖြစ်သော
--------	---------	------	-----	--------	---------	----------	---------	---------

<https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html> မှ ရယူနိုင်ပါသည်။ အခြားသော Operating System များအတွက် <https://qgis.org/en/site/forusers/download.html> တွင် ကြည့်ရှုပြီး ရယူထည့်သွင်းနိုင်ပါသည်။

The Open Source Geospatial Foundation <http://www.osgeo.org> မှလည်း အခြားသော free software များနှင့် အတူတက္ခ ရယူနိုင်ပါသည်။ ငြင်းတွင် Desktop software, web mapping software နှင့် လိုအပ်သော Library များ အစရိဘည့် free software များ ပါရှိပါသည်။ OSGeo Live မှ Install ပြုလုပ်လျှင် Internet connection နေးပါက၊ အရောင်ဆုံး Computer သို့ Package ကို Download ပြုလုပ်ပြီး၊ Install From Computer နည်းကို သုံးပါက ပို့ချေအဆင်ပြေပါမည်။ <http://live.osgeo.org/en/index.html> တွင် အခဲ့ ရယူနိုင်ပါသည်။

1.2 QGIS Software Installation ပြုလုပ်ခြင်း

32 bit Window Computer များအတွက် QGIS-OSGeo4W-3.10.3-3-Setup-x86 ကို Install လုပ်လိုက်ပါ။

64 bit Window OS Computer များအတွက် QGIS-OSGeo4W-3.10.3-3-Setup-x86_64 ဖြင့် Install လုပ်လိုက်ပါ။

အခြားသော Free and Open source software များနှင့်အတူ အတွဲလိုက် စုံလင်စွာ တစ်ခါတည်း install ပြုလုပ်ချင်ပါက Package အလိုက် ထည့်ပေးနိုင်သည့် installer ဖို့ Osgeo4w-setup-x86.exe ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Install လုပ်ပြီးပြီဆိုရင် စသုံးလိုဂျပ်ပြီ။

1.3 QGIS ကို အဖွင့်အပိတ် ပြုလုပ်ခြင်း

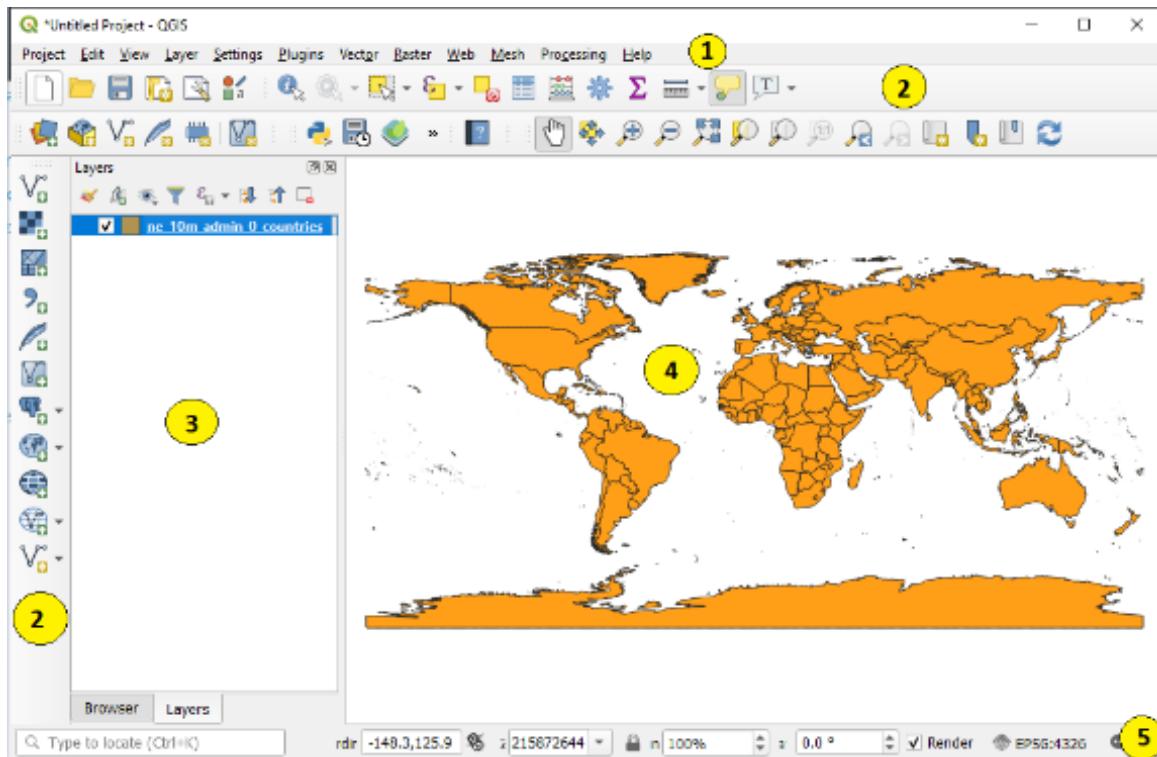
Window > All programs > QGIS 3.10 ကိုသွားပြီး QGIS Desktop 3.10.3 ကို Double-click ဖြင့် ဖွင့်လိုက်ပါ။

QGIS ကို မိမိ Install ပြုလုပ်စဉ်က ရွေးချယ်တားသော အခြား optional software များနှင့် အတူ တွေ့ရပါမည်။

Shortcut တွင် အမြဲတစ်း ပါရှိနေမှာ ကတော့ QGIS Desktop version နဲ့ QGIS Browser version တို့ဖြစ်ပါသည်။ ကွာခြားချက်က

QGIS Browser version က GIS ဖိုင် အမျိုးမျိုးရဲ့ metadata, Attribute နဲ့ Preview ဖွင့်ကြည့်ရှုသာ ရနိုင်ပြီး QGIS Desktop version က ဖန်တီး Create, edit, visualize, analyze and publish geospatial information စတဲ့ GIS အလုပ်များကို ပြုလုပ်ဖို့ဖြစ်ပါတယ်။

1.4 QGISDesktop ၏ GUI Interface နှင့်စတင် မိတ်ဆက်ခြင်း



QGIS GUI တွင် အပိုင်း ဤပိုင်းပါရှိသည်။

- 1 – Menu Bar
- 2 – Tool Bar
- 3 – Map Legend က Layer အတွက်
- 4 – Map View က မြေပုံကို လာဖြေမည့် နေရာ
- 5 – Status bar က တည်နေရာ နှင့် စကေး စသည့် အပိုင်းတို့ ပါဝင်ပါမည်။

ဒီအပိုင်းကို ရှင်းပြောရန် အတွက် မြေပုံတစ်ခုနဲ့ ရှင်းပြရင် ပို့ပြီးတော့ ရှင်းရှင်းလင်းလင်းနဲ့ နားလည်လွယ်မယ်။ ကမ္မာနိုင်ငံများပုံကို အရင်ဆုံး ဖွင့်ထား ပေးကြည့်လိုက်ပါ။ ပြီးရင် ဒီအပိုင်းကို ပြန်လာခဲ့ပါ။

Menu bar မှာ QGIS software ရဲ့ အဓိက feature တွေနဲ့ Project နှင့်သက်ဆိုင်သော အရာများ၊ Layer နှင့်ပတ်သက်သော အရာများကိုလိုအပ်သလို Manage ပြုလုပ်နိုင်ရန်၊ ဖိုင် အသွင်း၊ အထုတ်၊ ပြင်ဆင် တည်းဖြတ်ခြင်း၊ (input စသည်၊ output စသည်၊ Settings၊ Plugins များ စသည်တို့ ပါရှိပါတယ်။

Toolbar သည် Menu bar ဆင်တူပြီး၊ အဓိကကတော့ Tool တွေ နဲ့ ငြင်းရဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တို့ပါရှိပါတယ်။ ဒေတာများကို Analyze လုပ်ဖို့၊ Process လုပ်ဖို့၊ မြေပုံနှင့် အပြန်အလှန် ဆက်သွယ်ဖို့ အတွက်လည်း ပါရှိပါသည်။ Toolbar နဲ့ Menu bar မှာပါရှိသော အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုခြင်း၏ အသေးစိတ်ကို QGIS Maunal တွင် အကျယ်တစ် ဆက်လက် ကြည့်ရှုပါရန်။

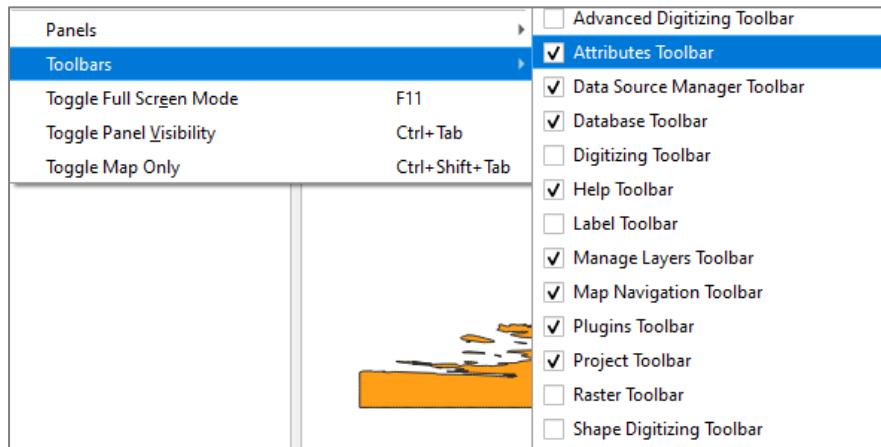
Status bar က မြေပုံရဲ့ စကေး၊ projection system ၊ မြေပုံပေါ်မှာ တင်ထားတဲ့ Mouse Pointer ရဲ့ Coordinate တည်နေရာ စသည်တို့ကို ဖော်ပြပါသည်။

Layer တစ်ခုလောက် ထည့်ပြီးတဲ့အခါမှာ နမူနာ သုံးပြပါမယ်။ လိုချင်တဲ့ Button ပေါ်မှာ Mouse ကိုတင်ပြီးတော့ click လုပ်လိုက်ရင် Tool ကို ရွေးပြီးသား ဖြစ်နေမယ်။ လွယ်ကူစွာ လေ့လာအသုံးပြနိုင်ပါတယ်။

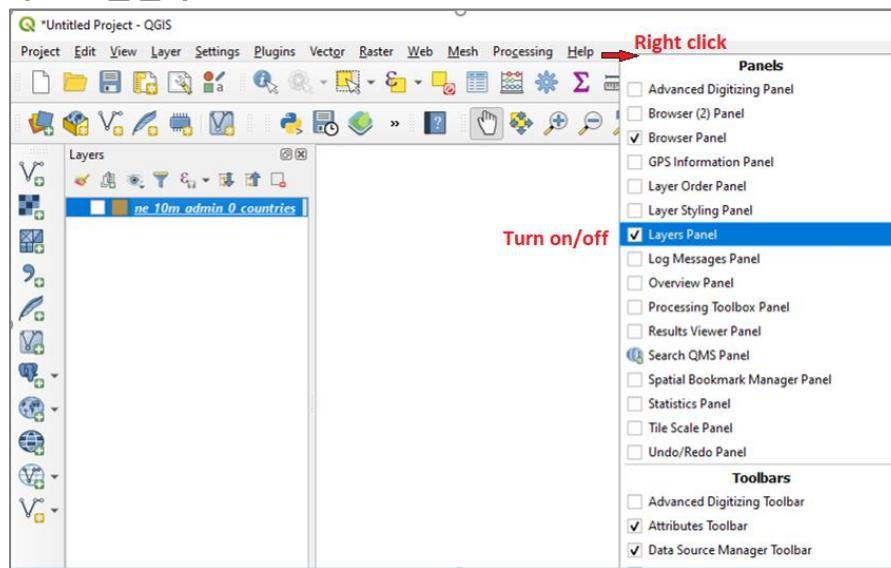


အသုံးပြုရန် လိုအပ်တဲ့ Toolbar တွေကို အနည်းငယ် မိတ်ဆက်ပေးပါမယ်။

Toolbar တစ်ခုကို Turn On/Off ပြုလုပ်ချင်ပါက Menu bar > View menu > Toolbars ကိုသွားပြီး Tick ဖြင့် ဖွင့်ခြင်း/ပိတ်ခြင်း ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ Tick လုပ်တယ်ဆိုတာက အမှန်ခြစ်လေး ပေါ်အောင် check လုပ်တာကို ဆိုလိုတာပါ။



အောက်တစ်နည်းကတော့ Toolbar တွေကို QGIS ရဲ့ Menu bar ပေါ်မှာ Right-click တင်ပြီးတော့လည်း ခေါ်နိုင်ပါတယ်။ ကိုယ်တိုင် လိုက်စမ်းကြည့်လိုက်ပါ။



Toolbar တွေကို Drag ဆွဲပြီး ရွှေ့လိုရတယ်။ အပြင်ကို ဆွဲထုတ်ပြီး float လုပ်ခိုင်းထား လိုရတယ်။ စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

အခြေခံ လေ့ကျင့်ခန်းတွေ အတွက် မရှိမဖြစ် အသုံးပြုရန် ဖွင့်ထားရမယ့် Toolbar တွေကတော့ File, Manage Layers, Layers, Browser, Map Navigation, Attribute စသည်တို့ ဖြစ်ပါတယ်။ မပွင့်သေးရင် သေချာအောင် ဖွင့်ထားပေးလိုက်ပါ။ ငင်းတို့ရဲ့ အလုပ်လုပ်ပုံကို နမူနာအားဖြင့် အောက်မှာ ဖော်ပြထားပါတယ်။ လက်တွေ့ တကယ်သုံးလိုက်တဲ့ အခါကျရင် လွယ်လွယ်လေးနဲ့ ပို့သဘောပေါ်က်ပါမယ်။



File toolbar က QGIS project တွေကို ဖွင့်ဖို့ ပိတ်ဖို့ သိမ်းဖို့ သုံးတယ်။ Menu bar ရဲ့ Project menu အောက်က Tool တွေနဲ့ တူတူပါပဲ။

Manage Layers toolbar ကို layer အမျိုးအစား အမျိုးမျိုးကို ဖွင့်စိုးအတွက်သုံးတယ်။



Browser toolbar က GIS

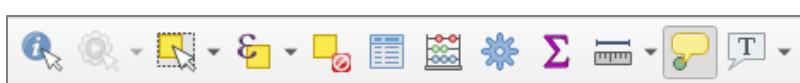
Browser ဖိုင်တွေကို browse လုပ်ကြည့်ရန် အတွက် သုံးတယ်။ Browser ကနေတဆင့် layer ရဲ့ Property ကို ကြည့်လို့ရတယ်။ layer တွေကို import/add လုပ်လို့ ရတယ်။

Layers Layers toolbar က import လုပ်ထားတဲ့ ဖိုင်များနှင့် ငြင်းတို့၏ Map Legend တွေ အတွက် သုံးပါတယ်။ လက်တွေ့လုပ်ပြတဲ့အခါကျရင် လွယ်လွယ်နဲ့ သဘောပေါက်လာပါလိမ့်မယ်။



Map Navigation toolbar ကတော့ မြေပုံကို ချုပြုး ကြည့်စိုး ချုပြုး ကြည့်စိုး မြင်ကွင်းကို အထက်အောက် ဘယ်ညာ

တွန်း ဈေးကြည့်စိုး အတွက် သုံးပါတယ်။



Attribute toolbar ကတော့ layer တွေရဲ့ feature ကို identify လုပ်စိုး အတွက် သုံးပါတယ်။ Attribute table တွေကို ကြည့်စိုး အထူးပါတယ်။

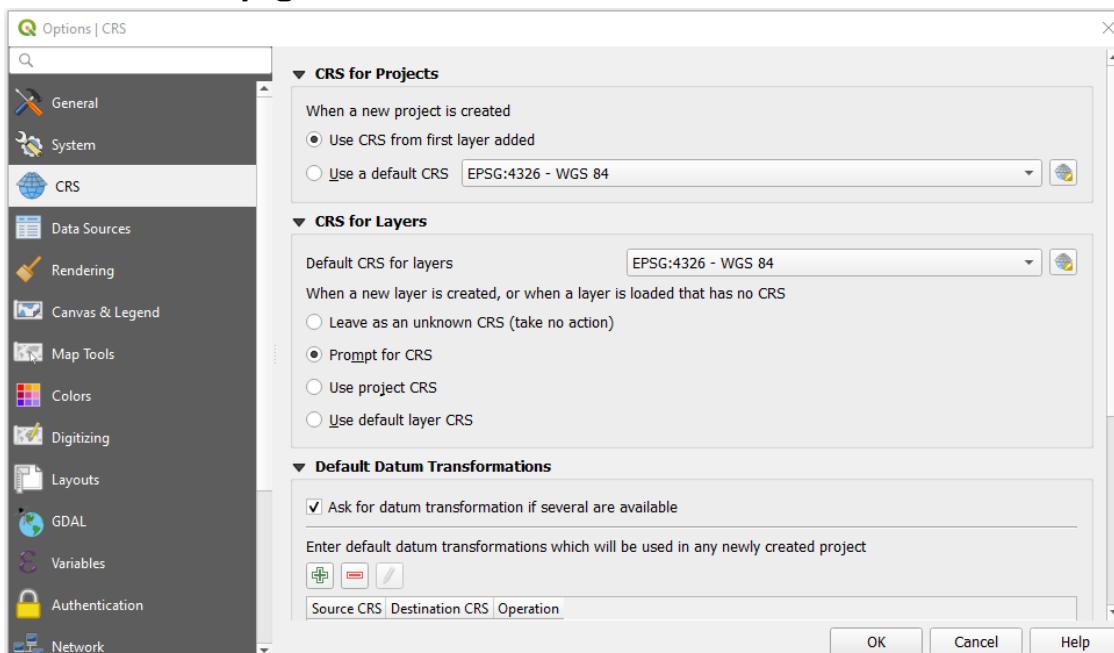
လုပ်စိုးအတွက် သုံးပါတယ်။

ကျွန်ုတဲ့ Tool တွေကို အလျင်းသင့်သလို နောက်မှ ထပ်ပြီး မိတ်ဆက်ပေးပါမယ်။

1.5 QGIS Setting and Configuration များကို ပြင်ဆင်ခြင်း

ဒီအခန်းအတွက် လုပ်ဆောင်ချက်။ Software ကို ဓမ္မပြေခေါ်ချင်တဲ့ အတိုင်း Setting တွေကို ပြင်ထားရပါမယ်။

ထို့ပြင်ဆင်ရန် Menu bar > Settings > Options > ကိုဖွင့်ပြီး CRS tab ကို click လုပ်ပါ အဲဒါမှာ “CRS ဆိုတာ Coordinate Reference System” ကို ပြောတာပါ။



CRS for Project တွင် Use CRS from first layer added နှင့် Use a default CRS Project ဟုနှစ်မျိုးရှုပါသည်။ Project အသစ်ဖန်တီးသောအခါတွင် Use CRS from first layer added နှင့် Use a default CRS ကိုတစ်ခု ဈေးပေးရပါမည်။ Use CRS from first layer added ကိုဈေးလွှင် ပထမထည့်လိုက်သော layer ၏ CRS ကိုအသုံးပြုမည်ဖြစ်သည်။ Use a default CRS ကို select လုပ်ထားပါက မိမိ ပေါ်စေလိုသော CRS ကို CRS box တွင် ဈေးပေးရပါမည်။ ယခု project တွင် Use CRS from first layer added ကိုဈေးထားပါ။

CRS for layers သည် လုပ်ဆောင်မှုအသစ်ကိုဖန်တီးရန် သို့မဟုတ် CRS မပါဘဲ layer တစ်ခုဖွင့်သောအခါ လုပ်ဆောင်ရန် သတ်မှတ်နိုင်သည်။ ယခု project တွင် Prompt for CRS ကိုဈေးထားပါ။ ပြီးလွှင် OK ကို click လုပ်ပါ။

နောက်တစ်ဆင့် Menu bar > Project Properties ကိုဖွင့်ပြီး ပေါ်လာသော Property Window တွင် CRS tab ကို click လုပ်ပါ။ Predefined Coordinate Reference System တွင် မိမိ Display view တွင် ပြလိုသော CRS ကိုရွေးနိုင်သည်။ ယခု Project တွင် EPSG:4326 ကိုရွေးပါ။ Display view တွင် latitude/ Longitude ဖြင့် ပြရန်အတွက် ဖြစ်သည်။

EPSG ဆိုတာ projection system ကိုဖော်ပြတဲ့ စနစ်တစ်ခုဖြစ်ပြီး European Petroleum Survey Group က စတင်သတ်မှတ်အသုံးပြုထားတဲ့စနစ်ကို ခေါ်ဝေါ်ထားတာပါ။

2. QGIS တွင် GIS Layer များဖြင့်စတင်လေ့လာခြင်း

ယခုလေ့ကျင့်ခန်းတွင် အသုံးပြုဖို့ရန်အတွက် လူသုံးများတဲ့ ESRI Shapefile အမျိုးအစား ဖြစ်တဲ့ GIS ဖိုင်များကို အမိက အသုံးပြုသွားပါမည်။ ဒီ shapefile အမျိုးအစားမှာ GIS ဒေတာ တစ်ခုကို အနည်းဆုံး ဖိုင်သုံးချင့် ဖွဲ့စည်းထား ပါတယ်။ ဖိုင်နာမည်တွေရဲ့ နောက်မှာ extension ၃ မျိုးနဲ့ ခွဲခြားပြီး သီးခြားစီ သိမ်းထားတယ်။

1. .shp ဖိုင်ထဲမှာ Geometry တွေပါဝင်တယ်။
2. .dbf ဖိုင်ထဲမှာ Attribute တွေပါဝင်တဲ့ database ဖိုင်ဖွစ်တယ်။
3. .shx ဖိုင်ထဲမှာ index တွေ ပါရှိတယ်။

အချို့မှာ Projection ကို ဖော်ပြုတဲ့ .prj ဖိုင် တစ်ခု ထပ်ပြီး ပါဝင်နေပါလိမ့်မည်။ ထိုကြောင့် shapefile များကို ကူးယူခြင်း ပြုလုပ်ချင်ပါက ထိုဖိုင်များ အားလုံးကို အစုံလိုက် ကူးယူပါမဲ ပြည့်စုံသော GIS shapefile ဖိုင် တစ်ခု ဖြစ်ပါမည်။ Shapefile အကြောင်း အသေးစိတ် ထပ်သိချင်ရင် ESRI ကထုတ်တဲ့ shapefile.pdf စာတမ်းမှာ ဆက်ပြီး လေ့လာနိုင်ပါတယ်။

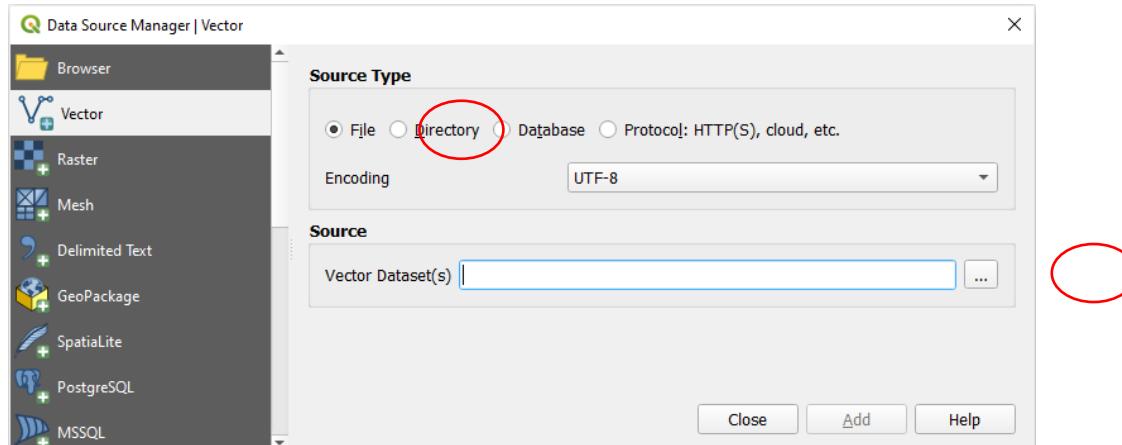
<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>

2.1 GIS data layer များကို QGIS Project ထဲသို့ စတင် Import ပြုလုပ်ခြင်း

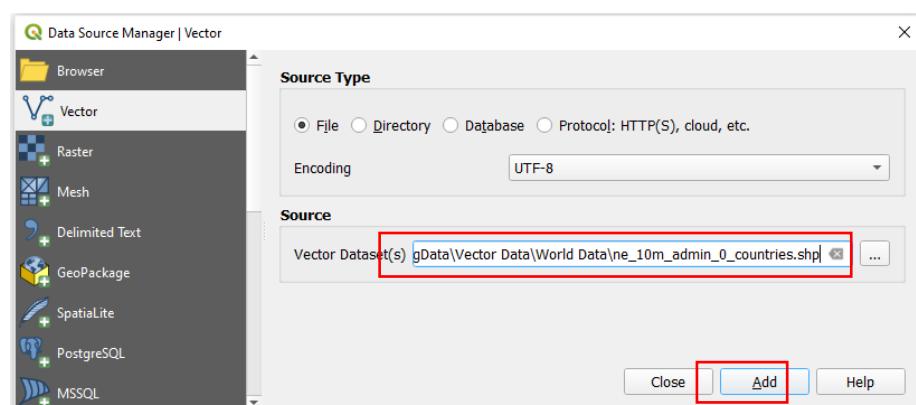
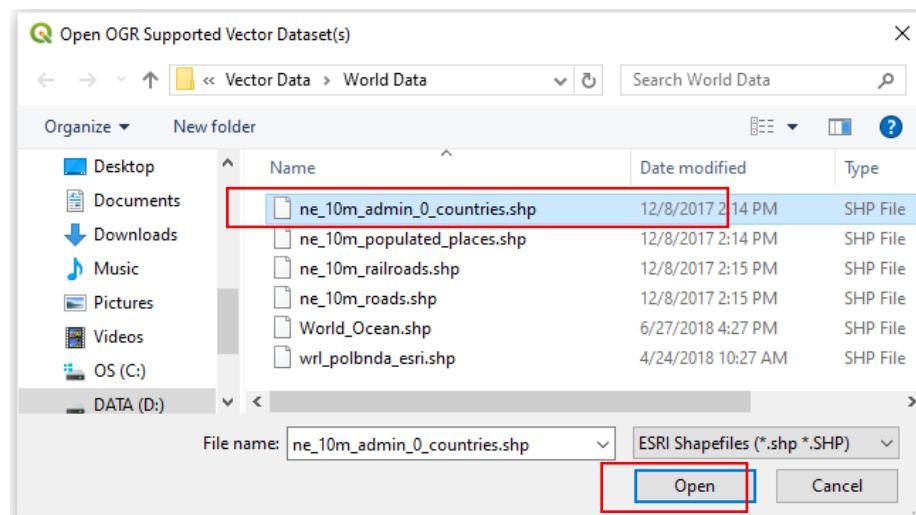
QGIS Project Window ထဲသို့ Data များထည့်သွင်းရန် နည်းလမ်းများမှာ menu bar တွင်ရှိသော Layer > Add Layer, Manage layer Toolbar မှ Add layer, Browser panel မှ မိမိထည့်သွင်းလိုသော layer ကို drag လုပ်ပြီး layer window ထဲတွင် drop ပြုလုပ်၍လည်းထည့်နိုင်သည်။ File explorer မှုလည်း မိမိထည့်သွင်းလိုသော layer ကို drag လုပ်ပြီး layer window ထဲတွင် drop ပြုလုပ်၍လည်းထည့်နိုင်သည်။

ယခုလေ့ကျင့်ခန်းတွင် menu bar မှ add vector ကိုသုံးပြီး စတင်လေ့လာကြည့်ပါမည်။

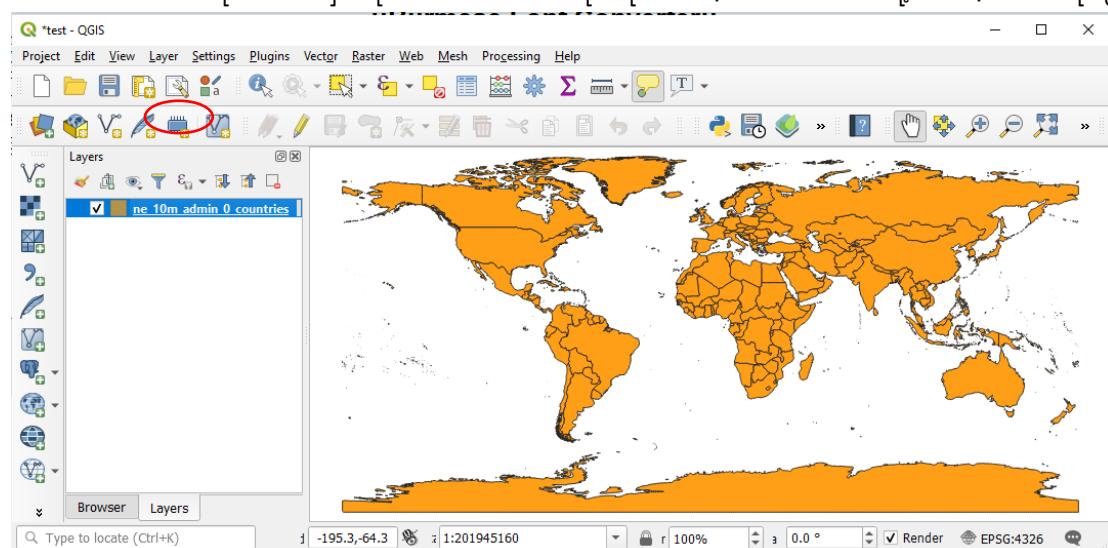
Menu bar ကနေ Layer > Add Vector Layers ကိုနှိပ်ပါ။ Source type အတွက် File ကို ရွေးထားပြီး Browse ကို နှိပ်လိုက်ပါ။



D:\MIMU_TrainingData\Vector Data\World Data ထဲက ကမ္မာနိုင်ငံများဖိုင် ဖြစ်သည့် ne_10m_admin_0_countries.shp ကို ရွေးပေးပြီး Open ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ (မိမိ၏ computer ထဲက shapefile များ သိမ်းထားသော နေရာကို ညွှန်ပြပေးရပါမည်။)

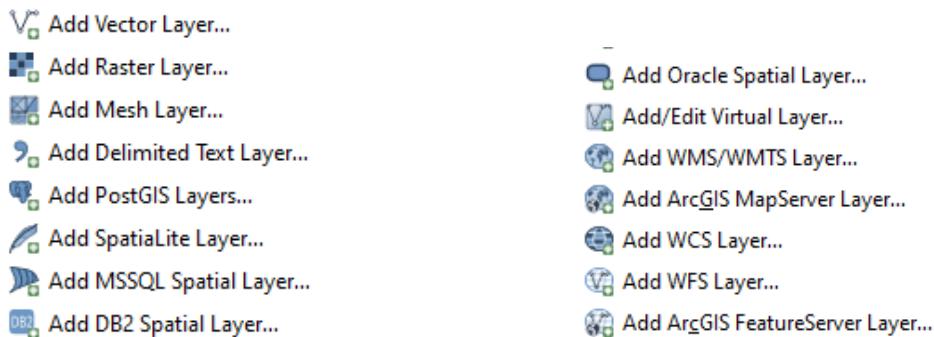


Add vector layer ဆီပြန်ရောက်လာပြီ။ Source dataset မှာ ကိုယ်ရွေးပေးထားတဲ့ ဖိုင်နာမည် ပေါ်နေမည်။ အောက်နားမှာ ရှိတဲ့ add button ကို ဆက်နိုင်လိုက်ပါက အဲဒီ ဖိုင်ကို map view ထဲသို့ import လုပ်ပြီးသား ဖြစ်မည်။



2.2 QGIS ထဲမှာ ဖွင့်ဖတ်နိုင်တဲ့ ဖိုင်အမျိုးအစားများ

QGIS software ကနေ ဖွင့်နိုင်တဲ့ ဖိုင်အမျိုးအစား တွေကတော့ GDAL/OGR driver တွေက support လုပ်တဲ့ Raster နှင့် Vector ဖိုင် အမျိုးအစားများ၊ Spatial database များမှ ဒေတာများ၊ OGCWeb Service များမှ ဒေတာများ၊ non-spatial tabular data များ စသည်တို့ဖြင့် အစုံအလင် ဝါဝင်ပါသည်။



QGIS supports Dataset

- Raster datasets – using GDAL Library (>100 raster formats)
E.g. Arc/Info Binary Grid, Arc/Info ASCII Grid, GeoTIFF, Erdas Imagine
- Vector datasets – using OGRLibrary (>60 vector formats)
E.g. ESRI shape files, MapInfo MIF (interchange format), MapInfo TAB (native format) စသည့် အမျိုးအစားတိုကို ဖွင့်၍လည်း process လုပ်နိုင်ပါတယ်။

ဒါဟာ QGIS ထဲကို File Import လုပ်နိုင်တဲ့ အမျိုးအစားထဲက တစ်ချို့ပေါ့။ ဒီပြင် ဘာတွေ ဖွင့်ကြည့်လို ရသေးသလဲ။ Database file, Web Map Service, Flat file စသည်တို့ကိုလည်း ဖွင့်လို ရနိုင်ပါတယ်။

2.3 Map Navigation tool bar ကိုအသုံးပြုခြင်း

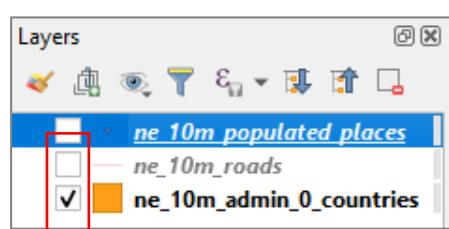
Map Navigation tool bar ကိုသုံးပြီး မြေပံ့ကို ချုံ၊ ချော့၊ ရွှေ့ (Pan, Zoom) လုပ်ကစားကြည့်လိုက်ပါ။ မြေပံ့ပေါ် mouse တင်ပြီး mouse ရဲ့ အလယ်ဘီးကို ရှုံးသို့ နောက်သို့ တွန်းလိမ့်ကြည့်လိုက်ပါ။ Pan map tool နဲ့ရွှေ့ပြီး မြန်မာနိုင်ငံကို ရှာကြည့်ပါ။ Zoom ကိုသုံးပြီး map view မှာ မြေပံ့ကိုအပြည့် ပေါ်နေအောင် ချိန်ညိုကာ ဆွဲချုံကြည့်လိုက်ပါ။

Browser Toolbar ကို ဖွင့်ထားပေးပါ။ ဘယ်ဘက် side bar မှာ ပေါ်လာပါလိမ့်မယ်။ Browser tab ကနေ GIS ဖိုင်တွေထည့်ထားတဲ့ D:\MIMU_TrainingData\Vector Data\World Data ကိုသွားပါ။ ပြီးနောက် ne_10m_roads.shp ဆိုတဲ့ ပိုင်ပေါ်ကို Right-click တင်ပြီး၊ Add Layer ကိုနိုပ်ပေးလိုက်ခြင်းအားဖြင့် QGIS map project ထဲသို့ နောက်ထပ် layer တစ်ခု ထပ်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

World Cities ဖိုင်ဖြစ်သည့် ne_10m_populated_places.shp ကို map view ထဲသို့ Window ရဲ့ file explorer မှ Folder view/file view မှ file ကို Drag ဆွဲပြီး ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

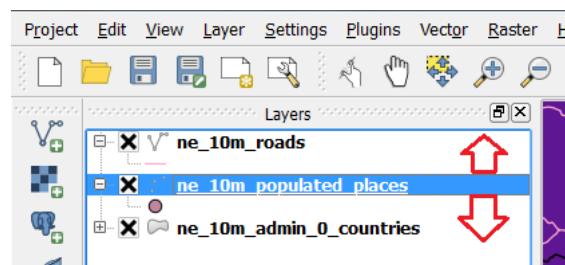
2.4 QGIS project ထဲက Layer တစ်ခုကို အဖွင့်၊ အပိတ် ပြုလုပ်ခြင်း

Layer pane ထဲက Layer တစ်ခုကို အဖွင့်၊ အပိတ် ပြုလုပ်ချင်ပါက ဖွင့်ပိတ်လုပ်ချင်တဲ့ Layer အမည်ရဲ့ ဘယ်ဘက် အစားက အမှန်ခြစ်ကို တစ်ချက်စီ နိုပ်ပေးပါက အဲဒီ Layer ကို Turn On/Off ဖွင့်ခြင်း၊ ပိတ်ခြင်း ပြုလုပ်နိုင်သည်။



2.5 Layer များကို အထက်အောက် အစီအစဉ် ပြောင်းခြင်း

Layer အမည်ရဲ့ အပေါ်ကို mouse နဲ့ Drag ဆွဲပြီး အထက်အောက် ရွှေ့ပြီး စီပေးလို ရတယ်။ Layer pane ထဲတွင်ရှိသည့် Layer တစ်ခု၏ အမည်ပေါ်တွင် select လုပ်ထားပြီး အထက်၊ အောက်သို့ Drag လုပ်ကာ ဆွဲ ခြင်းအားဖြင့် layer များကို ပိမိတို့ လိုအပ်သော အစီအစဉ်အတိုင်း ပြောင်းလဲနိုင်ပါသည်။



ဤသို့ ရွှေပေးခြင်းအားဖြင့် မြေပုံပေါ် မှာလည်း layer များ အထက်အောက် လိုက်ပြီး ပြောင်းသွားပါလိမ့်မယ်။ အများအားဖြင့် Point, Line တိုကို Polygon ရဲ့အပေါ်မှာ Overlay တင်ထားပြီး သုံးလေ့ရှိတယ်။ အဲဒါမှ အပိုင်းဖြစ်နေတဲ့ Polygon က ကျွန်ုတဲ့ Point । Line တွေကို မဖူးတော့ဘူးပေါ့။

နိုင်ငံ အပေါ်မှာ ကားလမ်း၊ ကားလမ်း အပေါ်မှာ မြို့၊ စသည့် အစီအစဉ် အတိုင်း ထားပြီး စီပေးလိုက်ပါ။ အောက်ကအလွှာတွေကို မြင်ချင်ရင်တော့ Layer Transparency နဲ့ ဖောက်ပြီး ပြလိုက်နိုင်တယ်။

2.6 Attribute tool ကိုအသုံးပြုခြင်း

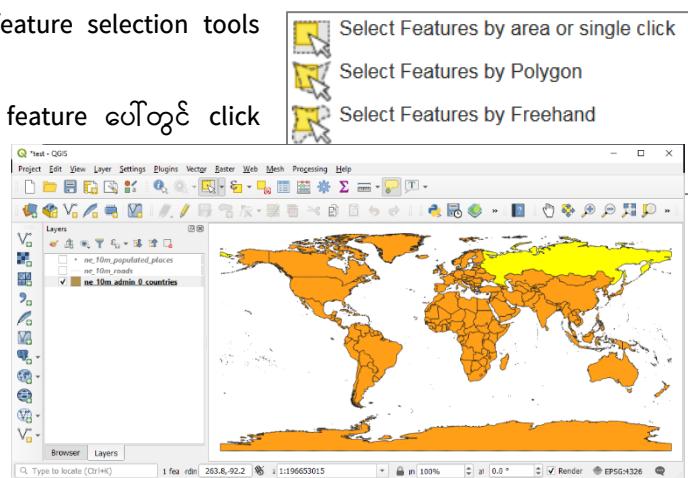


Attribute tool ကို ဖွင့်ထားပြီး Identify ကိုသုံး၍ မြေပုံပေါ် တစ်နေရာပေါ် တွင် Click လုပ်ကြည့်လိုက်ပါ။ ထို feature နှင့် သက်ဆိုင်သော Attribute အချက်အလက်များကို တွေ့ရပါမည်။ တစ်ခုပြီး တစ်ခု ပြောင်း၍ စမ်းကြည့်လိုက်ပါ။

Feature selection tool ကိုအသုံးပြု၍ feature များကို select လုပ်နိုင်သည်။ feature များကို ရွေးရန် မိမိအသုံးပြုလိုသော tool ကို ရွေးချယ်ရန် လိုအပ်သည်။ feature selection tools များကို လေ့လာကြည့်ပါ။

Select features by area or single click ကိုရွေးပြီး feature ပေါ်တွင် click လုပ်ကြည့်ပါ။ click လုပ်လိုက်သော feature သည် အဝေရာင် ရွေးချယ်သွားသည် ကိုတွေ့နိုင်သည်။

Select feature tool သည် Mouse ဖြင့် feature တစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုသော feature များကိုရွေးရန် အသုံးပြုသည်။



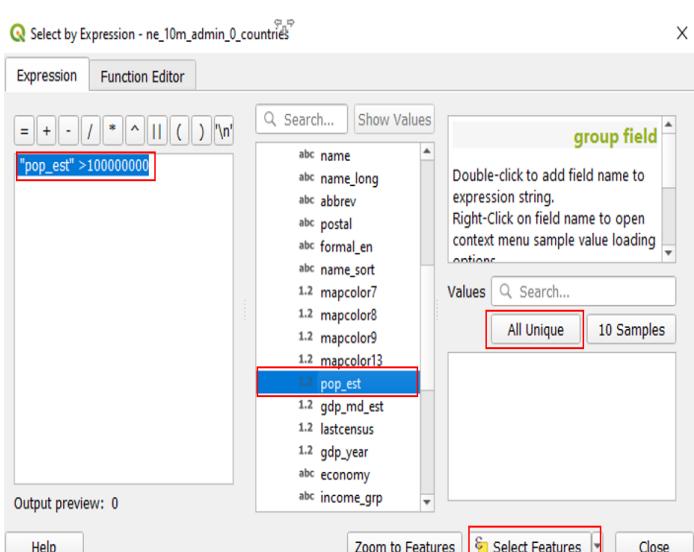
Select feature using expression tool ကိုအသုံးပြုပြီး attribute table ကို select လုပ်ခြင်း

Select feature using expression tool သည် attribute table ကိုအခြေခံပြီး ရွေးချယ်ခြင်းဖြစ်သည်။ သတိပြုရန်မှာ attributr table နှင့် map canvas တွင်ရှိသော feature သည် အချက်အလက်တစ်ခုတည်းဖြစ်သည်။ သင် attribute table မှ feature တစ်ခုကို select လုပ်လျှင် map canvas တွင်လည်း select ဖြစ်နေပါမည်။

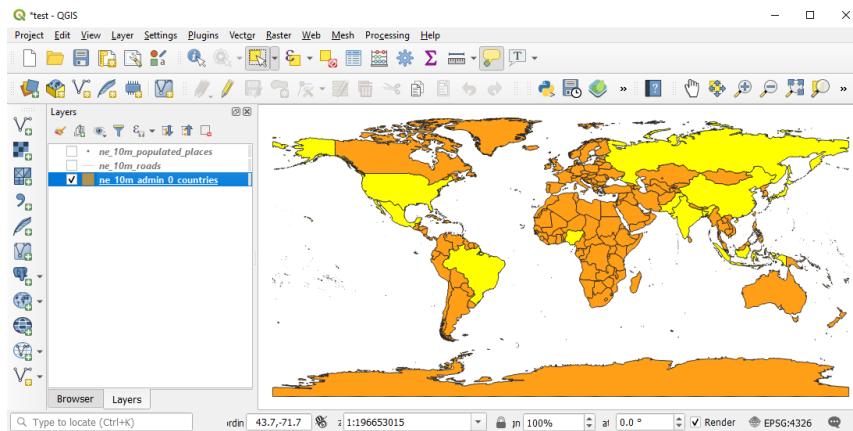
Attribute table ကိုအခြေခံပြီး select လုပ်ရန် layer panel တွင်ရှိသော ne_10m_admin_0_countries layer ကို select လုပ်ထားပါ။ select feature using an expression button ကို click လုပ်ပါ။

ယခုလေ့ကျင့်ခန်းတွင် လူဦးရေ သန်းတစ်ရာနှင့်အထက်ရှိသော နိုင်ငံများကို ရွေးချယ်ရန်ဖြစ်သည်။ ထိုသို့ရွေးချယ်ရန်။

Select by Expression window မှ field and value ကို ဖြန့်ထုတ်လိုက်ပါ။ ထိုမှတစ်ဆင့် pop_est ကို double click လုပ်လိုက်သောအခါ expression section အောက်တွင် pop_est ပေါ်လာသည်ကိုတွေ့ရမည်။ field value များမသေချာလျှင် dataset အတွင်းမှ unique value များကိုတွေ့နိုင်ရန် all unique button ကိုနှိပ်ပါ။ အောက်တွင် unique value များကိုတွေ့ရမည်။ ထိုအတဲ့မှ မိမိလိုသော data ကို double click လုပ်၍ထည့်နိုင်သလို “ > 1000000 ” ရှိက်ထည့်ပါ။ expression section တွင်



"pop_est" >100000000 ပြထားသည့်အတိုင်း တွေ့ရမည်။ ပြီးလျှင် select feature ကို click လုပ်လိုက်ပါ။ လူဗြီးရေ သန်းစာစ်ရာနှင့်အထက်ရှိသောနိုင်ငံများ ရွှေထားသည်ကို တွေ့ရမည်။



Exercise: ne_10m_populated_places layer မှ နိုင်ငံမြို့တော်များနှင့် လူဗြီးရေ ဘဝသန်းအထက်ရှိသော မြို့များကို ရွေးပါ။

Attribute tool ကိုအသုံးပြုခြင်း

Layers tab ထဲရှိ Layer အမည်တစ်ခုခု ပေါ်ကို click နိုင်ကာ select လုပ်ပေးထားပြီး Attribute tool ထဲက Open Attribute Table ကို click တစ်ချက် နိုင်လိုက်ပါ။ ထို layer အတွက် Attribute table ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။ ထိုပေးသော်လည်းကောင်းမြတ်လေ့လာ ကြည့်ပါ။

အခြားသော layer အတွက် Attribute များကို အထက်ပါနည်းတူ Attribute ပေးသော်များကို စူးစမ်းလေ့လာကြည့်လိုက်ပါ။

Attribute table ပွင့်လာသောအခါတွင်လည်း attribute table နှင့်သက်ဆိုင်သော tools များကိုလည်း တွေ့ရမည်ဖြစ်သည်။

	scalerank	sovereign	level	type	admin	adm0_a3	subunit	
1	0	Hungary	2.000000	Sovereign coun...	Hungary	HUN	Hungary	H
2	5	Australia	2.000000	Dependency	Heard Island an...	HMD	Heard Island an...	H
3	6	France	2.000000	Dependency	Clipperton Island	CLP	Clipperton Island	C
4	6	Bajo Nuevo Ba...	2.000000	Indeterminate	Bajo Nuevo Ba...	BJN	Bajo Nuevo Ba...	B
5	5	United States of...	2.000000	Dependency	United States M...	UMI	United States M...	U
6	6	Scarborough R...	2.000000	Indeterminate	Scarborough R...	SCR	Scarborough R...	S
7	0	Western Sahara	2.000000	Indeterminate	Western Sahara	SAH	Western Sahara	W

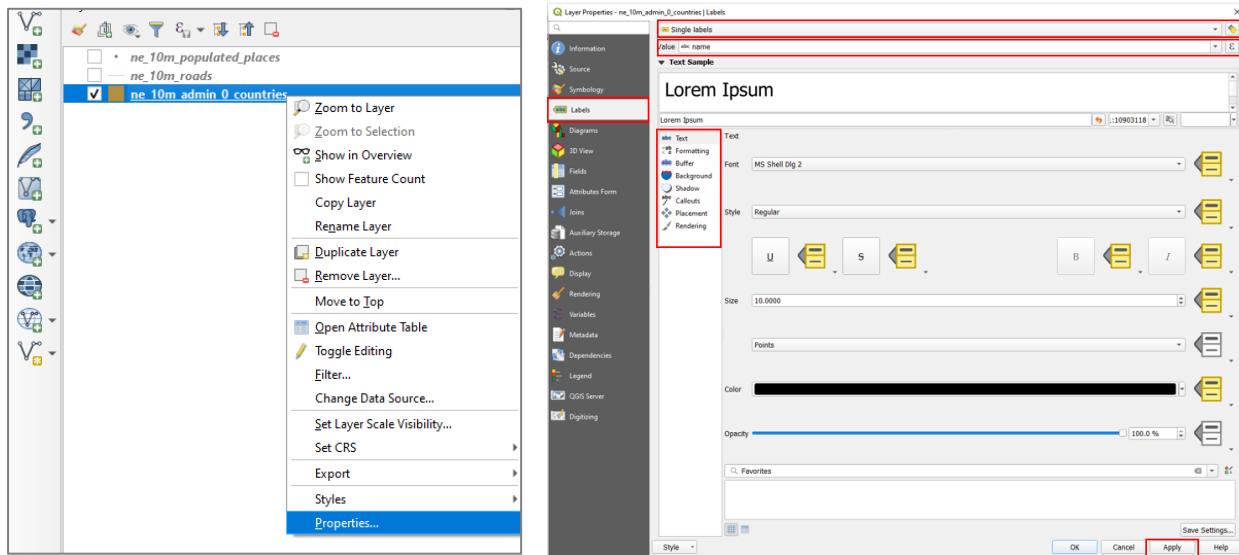
2.7 Layer များ အတွက် Label ထိုးပြုခြင်း

Feature နှင့်ပတ်သက်သည့်မည်သည့်အချက်အလက်ကိုမဆို မြေပိုပေါ်တွင်ထည့်သွင်းနိုင်သည်။ မည်သည့် vector layer မဆို ငါးနှင့်ဆက်စပ်သောအမည်များ ရှိနိုင်သည်။ ထိုအမည်များသည် ငါးတို့ပါဝင်မှုအတွက် layer တရာ်၏ attribute တွင်ထည့်သွင်းထားသောအချက်အလက်များပေါ်တွင်မှုတည်ပါသည်။

နိုင်ငံများကို ပြသော layer အမည်ပေါ်တွင် Right-click > Properties ကိုနိုပ်လိုက်ပါ။ Layer Properties window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။

ပေါ်လာသော Layer Properties window ၏ Labels tab ကို နိုပ်လိုက်ပါ။ ထို tab အတွင်း No Label ပေါ်နေသောနေရာတွင် drop box မှ single labels ကို ရွေးပေးပါ။ value နေရာတွင် Name ကိုရွေးပေးပါ။ ပြီးလျှင် apply ကို click

နိပ်ပေးပြီး OK လုပ်ပေးလိုက်ပါ။ ထိုအခါ layer ပေါ်၍ နိုင်ငံအမည်များ ပေါ်လာနေပါလိမ့်။ တခြားသော label option များကို လေ့လာကြည့်ပါ။



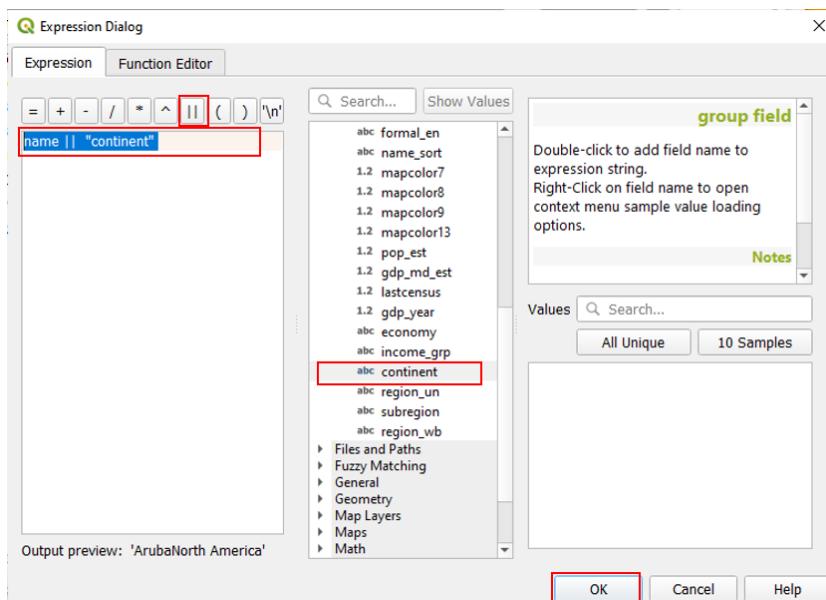
Label နှင့်သက်ဆိုင်သော အခြေခံအသုံးပြုသော tools များကို ပိုမိုသိရှိစေရန် မြို့များကိုပြသော Layer ကို label များရေးပြီး label နှင့်သက်ဆိုင်သော အချက်များကို လေ့လာကြည့်ပါ။

Field တစ်ခုထက်ပိုသော Label များဖော်ပြခြင်း

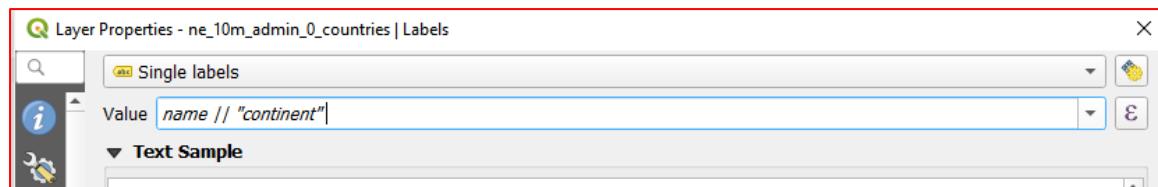
Field တစ်ခုထက်ပိုပြီး Label ထိုးချင်ပါက Label Expression မှ အောက်ပါ နည်းအတိုင်း ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ No Label box တွင် single label ကိုရွေးပါ။ value box တွင် မိမိ label ပြလိုသော name field ကိုရွေးပါ။ ပြီးလျှင် name field ဘေးနားတွင်ရှိသော expression symbol ကို click လုပ်ပါ။

ပေါ်လာသော Label Expression ထဲတွင် Label ထိုးချင်သော ကော်လုပ်ကို Fields and Values ထဲမှ Double-click နိုင်ပြီး ထည့်ပါ။ Expression ထဲတွင် ပေါ်လာပါမည်။ Expression ထဲတွင် field တစ်ခုနှင့် တစ်ခုကြားထဲမှ String Concatenation ၏ သက်တော်ဖြစ်သော “||” ကိုသုံးပြီး ထိုးသွားနိုင်ပါသည်။

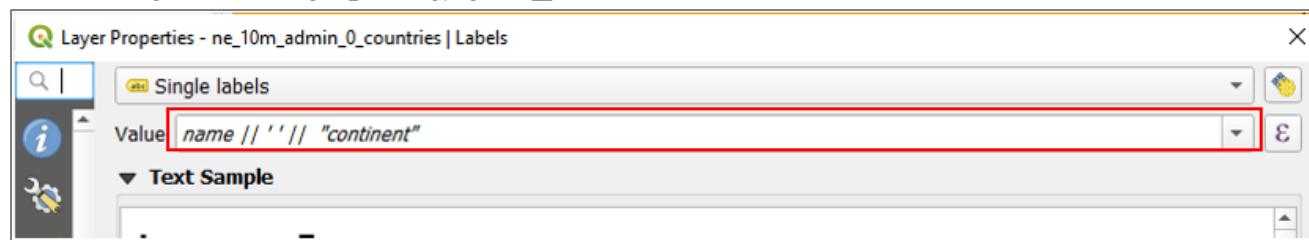




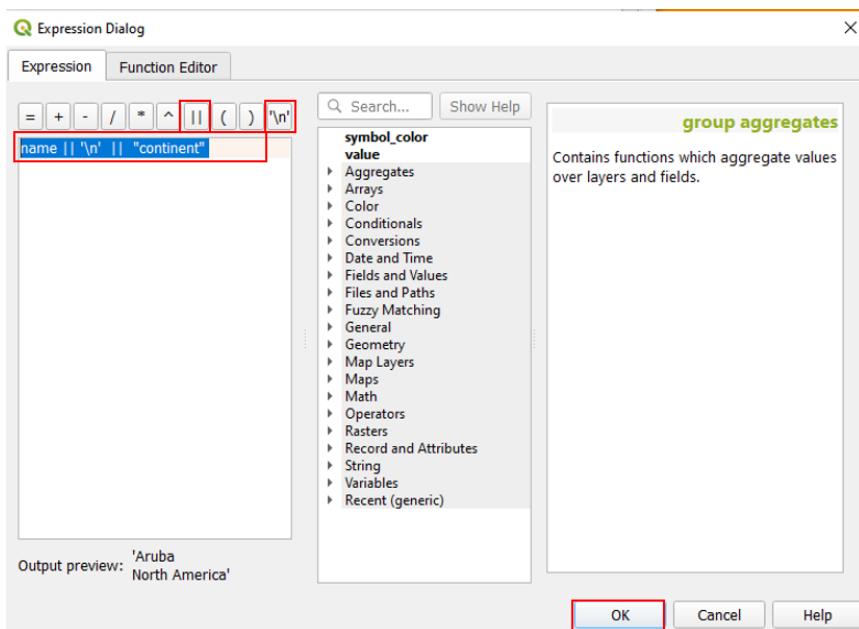
Expression dialog box တွင် OK လုပ်လိုက်သောအခါ value field တွင် အောက်ပါအတိုင်းတွေရမည်။



ယခုတွေရသော expression သည် ပထမ field တွင်ရှိသော label နှင့် ဒုတိယ field တွင်ရှိသော label သည်တစ်ကိုတည်းဖြစ်နေလိမ့်မည်။ ထိစာသားနှစ်ခုကြား space ခြားရန်လိုအပ်ပါက Field ကြားတွင် space ကို ကိုယ်စားပြုသော “ ‘ ’ ” ကို ခံပြီး ထိုးပေးနိုင်ပါသည်။ ပြီးလျှင် OK ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဤ Label Expression ထဲတွင် Double quote ဖြစ်သော “ ” သည် field တန်ဖိုးကို ထည့်ဖို့ရန် အတွက်သုံးပြီး single quote ‘ ’ သည် Text စာသား ထည့်ဖို့ရန် အတွက် သုံးပါသည်။ expression ကိုအောက်ပါအတိုင်းပြင်ပေးရန်လိုပါသည်။



Label ကို နှစ်ကြောင်း ဖြစ်အောင် ထိုးချင်ပါက စာကြောင်း တစ်ကြောင်းနှင့် တစ်ကြောင်း အကြားတွင် new line ၏ သက်တဲ့ ဖြစ်သော “ \n ” ဖြင့် ခံပြီး ထိုးပေးနိုင်ပါသည်။



ပြီးလျင် apply, OK လုပ်လိုက်ပါ။ text property တွင် စာသားပုံစံ များမိမိနှစ်သက်သလိုပြင်နိုင်ပါတယ်။

2.8 QGIS-3.0 နှင့်အထက် တွင် GIS dataset ကိုမြန်မာစာစနစ်ဖြင့် အသုံးပြုခြင်း

GIS database တွင် Unicode စနစ် အသုံးပြုနိုင်ဖို့သည် အခြားသော Tabular စာရင်းဇယားသတင်း အချက်အလက်များများနှင့် ချိတ်ဆက်အသုံးပြုရန်အတွက် အရေးကြီးပါသည်။

QGIS version 3.10 မှစတင်ပြီး Unicode အသုံးပြုထားသည့် မြန်မာစာအား စတင်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ Unicode စနစ်သုံးမြန်မာစာအား ဖတ်ရှုနိုင်စေရန် မိမိ Computer ထဲတွင် မှန်ကန်စွာဖော်ပြန်ရန် Unicode fonts များကို အရင်ဆုံး ထည့်သွင်းထားဖို့လိုအပ်ပါသည်။ အသုံးပြုနိုင်သော Unicode Fonts များမှာ Myanmar3, Pyidaungsu, Myanmar_Census, Microsoft Myanmar Text များစသည်။

Unicode စနစ်သုံး မြန်မာစာအား ပြုပြင်ခြင်း ဖြည့်စွက်ခြင်းများပြုလုပ်နိုင်ရန် Computer ထဲတွင် Unicode Keyboard ရှိရန်လိုအပ်ပါသည်။ Unicode Keyboard မရှိပါက Font Convertor ကိုအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

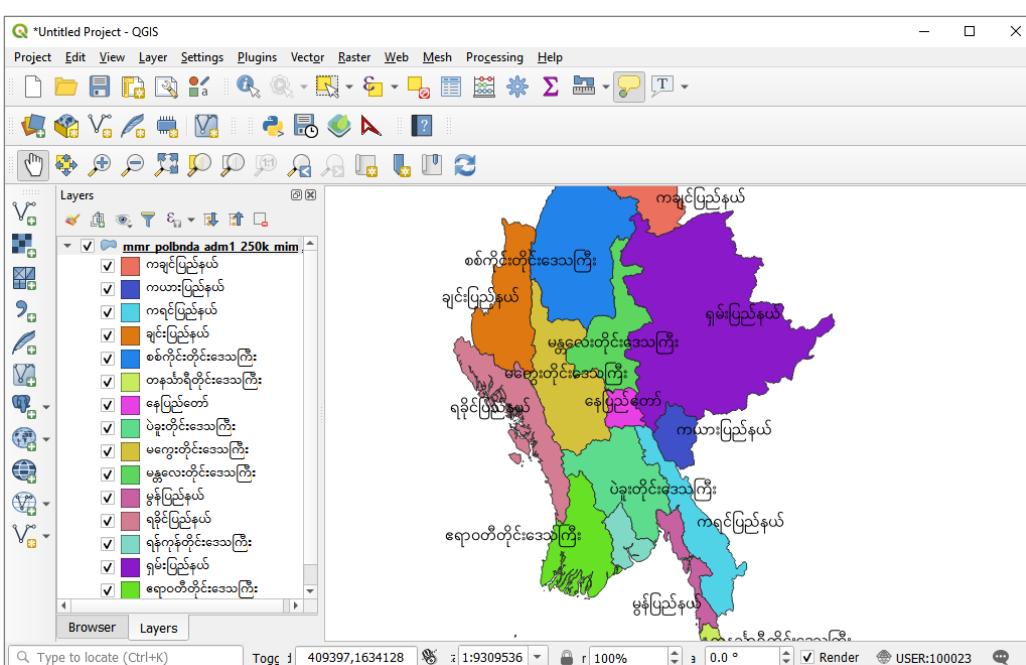
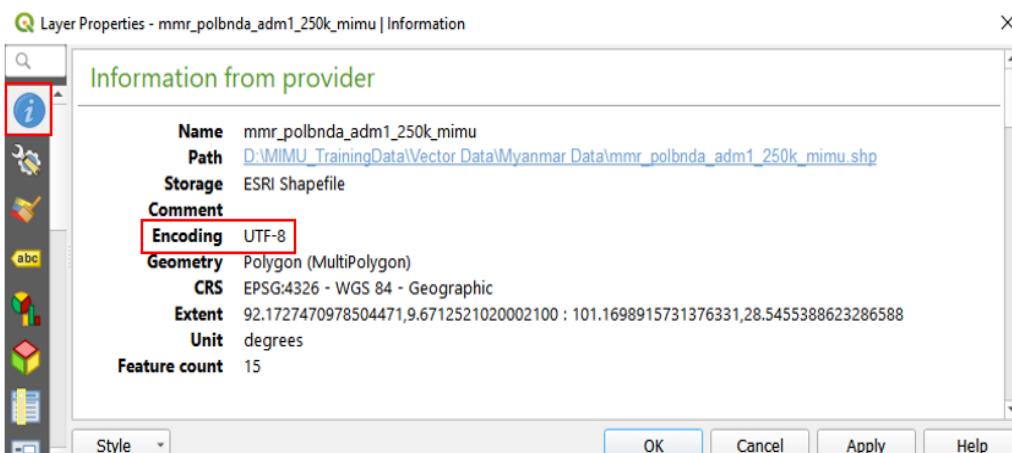
<http://burglisch.my-mm.org/latest/trunk/web/fontconv.htm>

GIS dataset ထဲတွင် Unicode အသုံးပြုနိုင်ရန် နည်းလမ်းနှစ်ချို့ပါသည်။

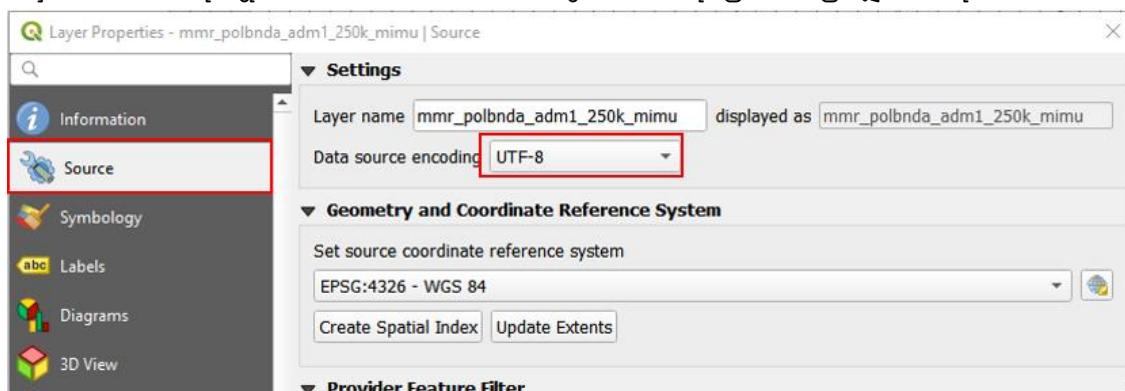
GIS dataset ထဲတွင် Unicode font ဖြင့်အသုံးပြုထားသော မြန်မာစာကို တစ်ခါတည်းထည့်သွင်းထားခြင်း။

နောက်တစ်နည်းမှာ GIS datasets မဟုတ်သော သီးခြား Data base များတွင် သိမ်းထားသော Excel, CSV, စာညွှေ များဖြင့်လည်း ချိတ်ဆက်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

လက်တွေ့လေ့လာနိုင်ရန်အတွက် ပေးထားသော GIS file ထဲမှ mmr_polbnda_adm1_250k_mimu.shp ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ ထို Layer ၏property ကိုဖွင့်ကြည့်ပါ။ File information တွင် Encoding သည် UTF-8 ဖြစ်နေပါသည်။



အကယ်၍ Encoding သည် UTF-8 ဖြစ်မနေပါက UTF-8 ကိုပြောင်းပေးရန်လိုအပ်ပါသည်။ UTF-8 သို့ပြောင်းရန် layer properties မှ Source tab ကို ရွေးပါ။ Data source encoding တွင် UTF-8 သို့ပြောင်းပါ။ ပြီးလျှင် OK လုပ်ပါ။



mmr_polbnda_adm1_250k_mimu.shp file ၏ AttributeTable ကို ဖွင့်ကြည့်ပါ။ Unicode font အေးအောက်ပါအတိုင်း ကောင်းစွာဖတ်ရှုနိုင်သည်။

n1_250k_mimu :: Features Total: 15, Filtered: 15, Selected: 0

ST	ST_PCODE	ST_RG	NAME_WIN	NAME_M3	AREA
Ayeyarwady	MMR017	Region	{&m0wDwdkf;a'...	ဧရာဝတီတိုင်းဒေသကြီး	33698.43939310...
Bago	MMR111	Region	yJd;wdkfif;a'oBuD	ပုဂ္ဂိုလ်တိုင်းဒေသကြီး	38866.93584500...
Magway	MMR009	Region	rauG;wdkfif;a'oBuD	မက္ခားတိုင်းဒေသကြီး	45024.79690500...
Mandalay	MMR010	Region	rEÅav;wdkfif;a'oB...	မန္တလေးတိုင်းဒေသကြီး	30998.60544250...
Nay Pyi Taw	MMR018		aejynfawmf	ဧရာဝတီတော်	7068.780167580...
Sagaing	MMR005	Region	ppfudkfif;wdkfif;a'...	စဉ်တိုင်းဒေသကြီး	93875.02589280...
Tanintharyi	MMR006	Region	weoFm&Dwdkfif;a'...	တနင်္လားရိုရိုင်းဒေသကြီး	41061.11151900...
Yangon	MMR013	Region	&efukefwdkif;a'o...	ရန်ကုန်တိုင်းဒေသကြီး	9802.804016350...
Chin	MMR004	State	csif;jynfe,f	ချင်ပြည်နယ်	36276.70619530...
Kachin	MMR001	State	ucsifjynfe,f	ကချင်ပြည်နယ်	88977.31190450...

Note: QGIS 2.xxx version များတွင် မြန်မာစာစနစ်ကောင်းစွာမပေါ်ပေ။

ထိုက္ခာသို့ မြန်မာစာ စာလုံးများကောင်းစွာပေါ်စေရန်အတွက် Attribute Table ထဲတွင် Unicode Font ဖြင့် ရှိက်ထည့်ထားခြင်းဖြစ်သည်။

Attribute Table ကို Edit ပြုလုပ်ပြီး Field အသစ်ဖန်တီးကာ Unicode စနစ်ဖြင့် ရှိက်ထည့်ပြီး save လုပ်ကြည့်ပါ။

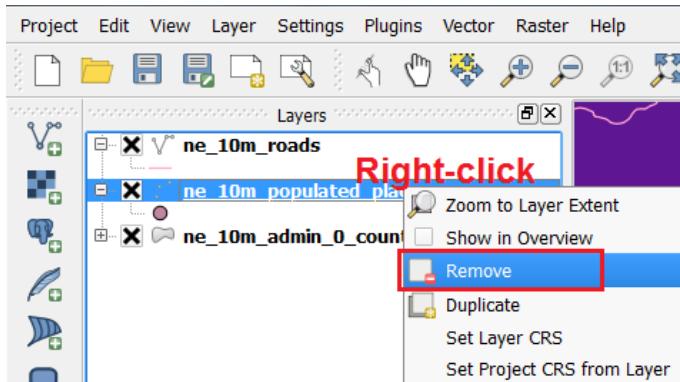
နောက်ထပ် mmr_polbnda_adm2_250k_mimu.shp နှင့် mmr_polbnda_adm3_250k_mimu.shp file များကို ဆက်လက်လေ့လာကြည့်ပါ။

2.9 Layer များကို Show/Hide ပြုလုပ်နည်း

Layer များအားလုံးကို အလုပ်လုပ်နေသော QGIS project ထဲမှာ အကုန်လုံး တစ်ပြင်နက်တည်း Show/Hide ပြုလုပ်ချင်ပါက Menu bar > Layer > Show All Layers သို့မဟုတ် Menu bar > Layer > Hide All Layers ဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။

2.10 Layer များကို QGIS project ထဲမှ ဖယ်ရှားနည်း

Layer တစ်ခုကို အလုပ်လုပ်နေသော QGIS project ထဲမှ ဖယ်ထုတ်ချင်ပါက layer ဖိုင်နာမည်ပေါ် Right-click > Remove ဖြင့် ဖယ်ရှား နိုင်ပါသည်။



2.11 QGIS Project တစ်ခုကို ဖွင့်၊ ပိတ်၊ သိမ်းခြင်း

Menu bar > Project > Save ကို နိုင်လိုက်ပါ။ D:\MIMU_GISS_Training > Exercise > ထဲတွင် Exe-01 ဟု အမည်ပေးပြီး map project ကို Save လုပ်လိုက်ပါ။

Menu bar > Project > Close GIS ကို နိုင်လိုက်ပါ။

ပထမ Session ဒီမှာတင်ပဲ ပြီးဆုံးပါပြီ။ ကဲ အသင် QGIS ကို ဖွင့်ပိတ် တတ်ပြီ။ GIS ဖိုင်တွေကို QGIS ထဲမှာ ဖွင့်ကြည့်တတ်သွားပြီ။ layer တွေကို overlay လုပ်တတ်သွားပြီ။ Label စာတမ်းထိုးတတ်သွားပြီ။ feature တွေကို စူးစမ်းတတ်သွားပြီ။ Layer တွေရဲ့ Attribute ကို ဖွင့်ကြည့်တတ်သွားပြီ။ Project တစ်ခုကို သိမ်းထားတတ်ပြီ။ နောက်အခန်းမှာ မြေပုံတွေကို ကြည့်ကောင်းသွားအောင် ပြင်ဆင်တင်ဆက်တဲ့နည်းကို ဆက်လေးလာ ကြရအောင်။

2.12 လေ့ကျင့်ရန်

QGIS project တွင် layer များကို ထည့်ခြင်း၊ ထုတ်ခြင်း၊ Attributr tools bar ကို အသုံးပြုခြင်း၊ Label Tool များကိုအသုံးပြုကြည့်ခြင်း၊ Layer များကို Show/Hide ပြုလုပ်ခြင်း။

3. QGIS တွင် Layer များ ဖြင့် အရောင်နှင့်စတိုင် အမျိုးမျိုး ပြုလုပ် ကြည့်ခြင်း

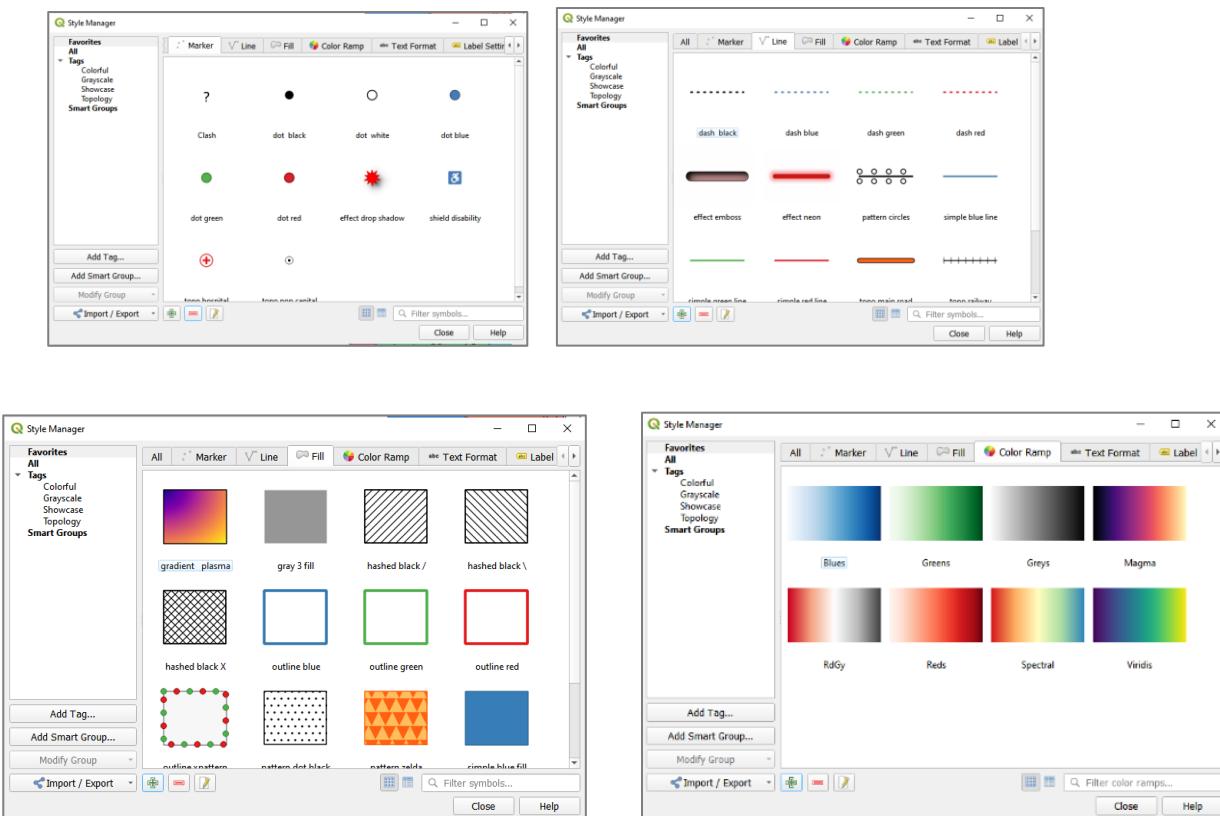
ဒီအခန်းတွေမှာ မိမိတို့ ဖော်ပြလိုသော မြေပုံ အချက်အလက်များကို အရောင်အသွေး အရှယ်အစား စသည်တို့ဖြင့် လိုရာရောက်အောင် ပြင်ဆင် ပြုလုပ်ခြင်းတို့ကို လေ့လာသွားပါမည်။ Map preparation | Data presentation | Graphical representation | Information visualization | Information visualization in the form of map စသည်ဖြင့် အမျိုးမျိုး ပြောဆို သုံးနှင့်လိုရမယ်။ အရေးကြီးတာက မြေပုံပေါ်မှာ ပြချင်တဲ့ အကြောင်းအရာကို မြေပုံဖတ်သူများ နားလည် သဘောပေါက် လွယ်ကူအောင် ထိထိမိမိ ရှင်းရှင်းလင်းလင်းနဲ့ ပြတတ်နဲ့ ဖြစ်ပါတယ်။

3.1 Style Manager ကိုအသုံးပြုခြင်း

Style manager ကတော့ ယောက်ယူအားဖြင့် Style တွေကို သင်ကိုယ်တိုင် ပြုပြင်ဖန်တီးနိုင်သော နေရာပါ။ Symbol, Color ramp, text formats or label setting များကို မိမိလိုသလို ပုံစံအမျိုးမျိုး ပြောင်းလဲအသုံးပြု နိုင်ပါတယ်။



အသင့်ရှိသော Symbol and color sets များ

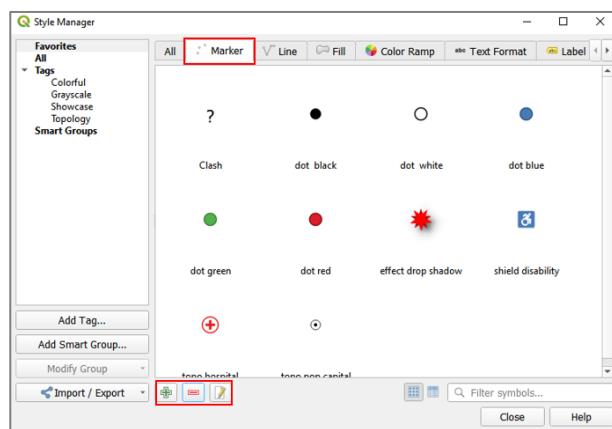


ပထမဆုံး အဝါရောင်စက်ပိုင်းအတွင်း အနီရောင်ကြယ်ပါသော symbol တစ်ခုဖန်တီးကြည့်ကြဖို့။

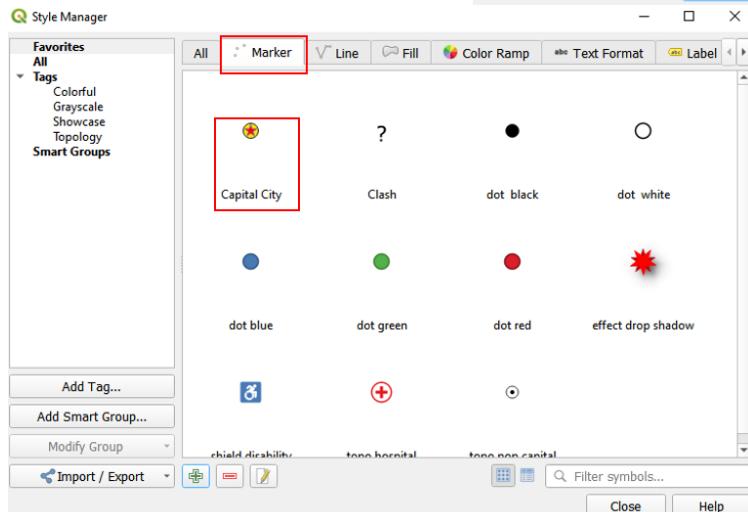
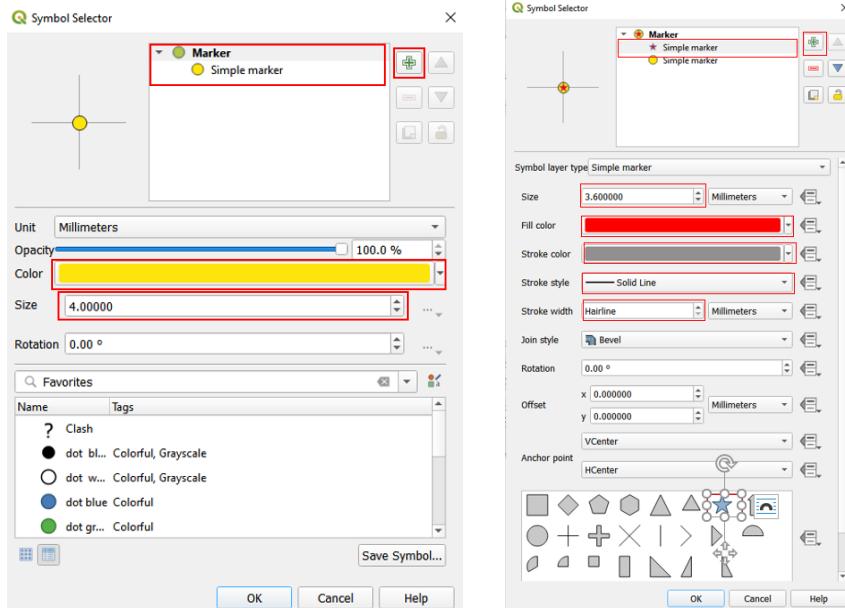
Marker symbol တစ်ခုလောက်ဖန်တီးရန် style manager မှ Marker tab ကို click လုပ်ပါ။ ပြီးလျင်အောက်တွင်ရှိသော add item (Plug Sign) ကို click လုပ်လိုက်လျင် symbol selector ပေါ်လာပါမည်။

Symbol selector သည် symbol အသစ်တစ်ခုဖန်တီးရန် အဓိကဖြစ်ပါသည်။ Marker symbol, Line symbol သို့မဟုတ် Fill symbol များကို ပြပြင်ဖန်တီးနိုင်သည်။

မိမိဖြူလုပ်လိုသော symbol style ရလျှင် OK ကို click လုပ်ပါ။ Save New Symbol window အသစ်ပေါ်လာမည်။ ထို window တွင် Name နေရာတွင် **Capital City** ဟုရေးထည့်ပါ။ မိမိထည့်လိုသော အမည်ကို ရေးထည့်နိုင်သည်။



Tag(s) ແລ້ວຕູ້ນ Colorful ກີ່ຈະວິທີ|| Add to favorites ກີ່ check ລັບປີ|| ປຶ້ງລູ່ນ Save ລັບປີ|| ວັດນີ້ marker symbol list ດ່ວຍຕູ້ນ marker ອາວັດຕາດີ ຕີ້:ລາວ ພັນກີ່ ເຕູ້ນ||



ထိုအတူ line symbol, Fill symbol, color ramp စသည် များကိုလည်း ပြပြင်ဖန်တီးနိုင်ပါသည်။ ကိုယ်တိုင် လေ့လာကြည့်ပါ။

3.2 Layer များကို Symbology အမျိုးမျိုး ပြောင်းကြည့်ခြင်း

Vector Symbology ကို လွှာလာကြည့်ခြင်း

Symbology ကို အပျိုးမျိုး ဖြောင်းကြည့်နိုင်စီ အတွက် Vector ဖိုင် အပျိုးအစားကို သုံးပြီး နှိမ်နာ ပြထားတယ်။ မမြုပ်ပေါ်မှာ ကိုယ်ပြခေါ်တာကို ပုံအမျိုးမျိုးနဲ့ ပုံစံအမျိုးမျိုးနဲ့ ဖော်ပြနိုင် အတွက် သုံးတယ်။ Symbology ဟာ မမြုပ်တစ်ခုရဲ့

ဒီဇိုင်းကိုများစွာ အကျိုးသက်ရောက်ပါတယ်။ ကိုယ်ဖော်ပြချင်တဲ့ information ကိုပေါ်လွင် ထင်ရှားနေအောင် ပြတတ်ဖို့ အရေးကြီးတယ်။ ဖော်ပြမည့်ပုံစံ၊ အရောင်အဆင်း၊ အရွယ်အစား စသည်တို့ဖြင့် လိုက်ဖက်အောင် နှင့် ပြသလိုသော ရည်ရွယ်ချက်ကို ထိရောက်အောင် ရွေးချယ်တတ်ဖို့ လိုမယ်။ အချို့သော မြေပုံများမှာ သတ်မှတ်ထားသော မြေပုံ သက်တများကိုသာ အသုံးပြုကြပါသည်။ ဖြစ်နိုင်သမျှ သတ်မှတ်ထားသော သက်တများကို အသုံးပြုလျှင် ကြည့်ရှုသူ အတွက်ရော မြေပုံပြင်ဆင်သူပါ ပိုမို၍ အဆင်ပြေ လွယ်ကူပါမည်။

GIS Layer တစ်ခုအတွက် ငြင်းမြေပုံရဲ့ Theme ဟာ အမြဲတစ်း ပုံသေ တစ်ခုတည်း ရှိနေတာ မဟုတ်ပါဘူး။ အဲဒီ layer ရဲ့ Attribute ထဲမှာပါတဲ့ data အမျိုးအစားများ ပေါ်မှုတည်ပြီးပုံကို အမျိုးမျိုး ပြောင်းလို့ ရနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီတော့ အရင်ဆုံး ကိုယ့်ရဲ့ GIS data ထဲမှာ ဘာ data တွေ ပါရှိသာလဲ ဆိုတာ သိရှိထားဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ Layer တစ်ခုရဲ့ Attribute table ကို ကြည့်ဖို့ရန် အတွက် Layer နာမည်ပေါ်တင်ပြီး Right-click > Open Attribute Table ဖြင့် ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

Layer တွေကို ပုံအမျိုးမျိုး ပြောင်းဖို့ရန် အတွက် ငြင်း layer တစ်ခုချင်းစီ၏ Properties ထဲ Style အောက်ထဲမှာ Single symbol, Categorized, Graduated, Rule base and point displacement စသည်တို့အထဲမှ တစ်ခုခုကို ရွေးချယ်ပြီး ပြောင်းလဲပေး နိုင်ပါသည်။ ရှိပါတယ်။ QGIS version 2.4 မှာ Inverted polygons ဆိုပြီးတော့ အသစ်တစ်ခု ထပ်ပါလာပါတယ်။ အောက်တွေ့ ပြုလုပ်ပုံ အဆင့်ဆင့်ကို ဖော်ပြသားပါမည်။

3.3 Single Symbol

Default အားဖြင့် point, line, polygon များကို Simple marker ဖြင့် မြေပုံတွင် ပေါ်နေလိမ့်မည်။

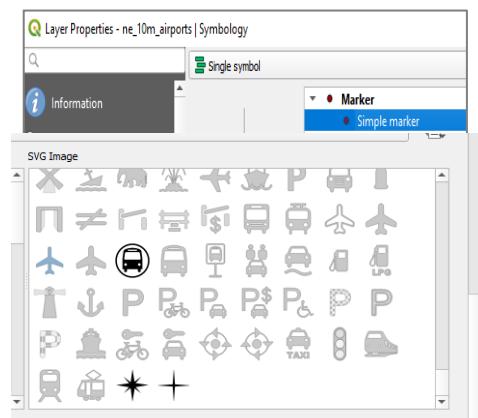
အခြားသော ပိုသင့်လျော်မည့် သက်တများကို စမ်းပြီး ပြောင်းကြည့်ရအောင်။ ပေးထားသော GIS data များထဲမှ ne_10m_airports.shp သည် လေဆိပ်၏ တည်နေရာကိုပြသော GIS ဖိုင်ဖြစ်သည်။ ငြင်းကို Single Symbol ဖြင့် airport သက်တများကိုရွေးပြီး ပြုလုပ်လိုက်ပါ။ ပြုလုပ်နည်း အဆင့်ဆင့်မှာ

Layers pane ထဲက ဖိုင်နာမည် (ne_10m_airports) ပေါ်မှာ Right-click > Properties ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ Layer Properties window တစ်ခု ပေါ်လာမည်။

Properties window ထဲက Symbology tab ကို သွားပါ။ Single Symbol ကို ရွေးပါ။

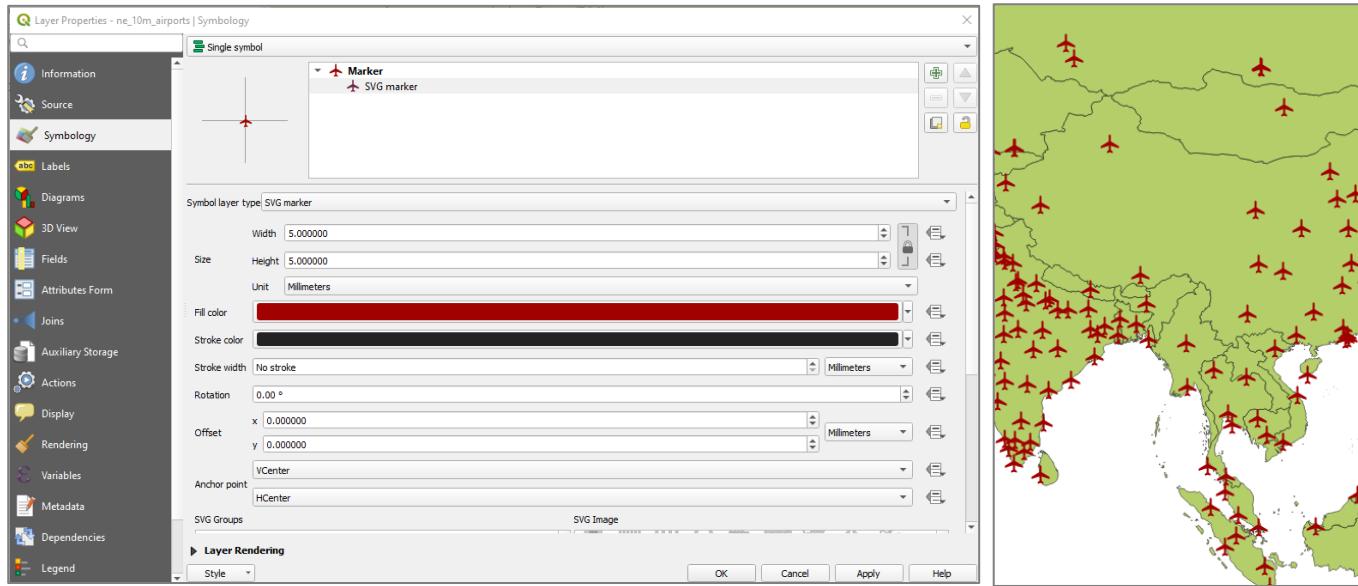
Symbol layers အောက်က အတွင်းဖက် simple marker ကို ရွေးလိုက်ပါ။ Symbol layer type ပေါ်လာမည်။

ပေါ်လာသော အထဲမှ SVG marker ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။ Scrollbar ကို အောက်သို့ ဆွဲချဖြီး SVG Image ထဲမှ မိမိနှစ်သက်သော လေယာဉ်ပုံပုံကို ရွေးပါ။ ပြီးလျှင် သင့်တော်သော size ကိုပြင်ပါ။ fill color, stroke color ကို သင့်တော်သော အရောင်ကိုရွေးပါ။



OK button ကို နှစ်ပေးလိုက်ပါ။ ပြောင်းပြီးသော ပုံမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်နေ လိမ့်မည်။

ပြီးလျှင် OK နှစ်ပါ။ ပုံပါအတိုင်းတွေ နှိမ်သည်။



လေ့ကျင့်ခန်း အဖြစ် World Cities, Town or village point, road, railway စသည့် layer များကို
ငှင့်တို့နှင့် သင့်လျော်ရာ symbol များသို့ ပြောင်းကြည့်ပါ။

3.4 Categorized Symbol

Layer တစ်ခုရဲ့ Attribute column တစ်ခုထဲမှာ ပါရှိနေတဲ့ Information တွေကို အတန်းအစား အလိုက် ခွဲခြားပြီး ပြချင်ရင် သုံးပါတယ်။ အမျိုးအစား အလိုက် မတူညီဘဲ ကွဲပြားနေတာကို ဖော်ပြချင်ပါက သုံးတယ်။

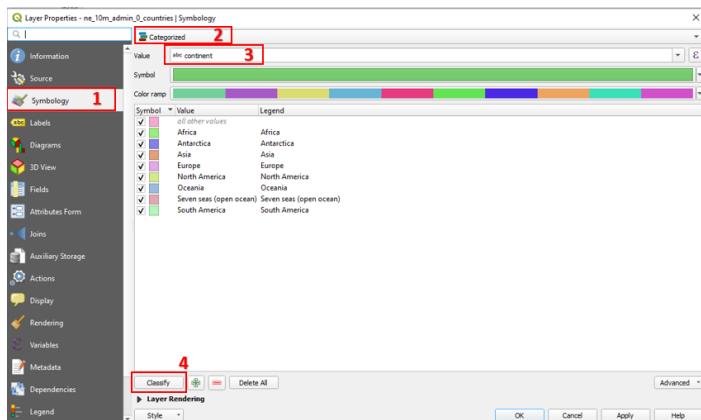
ဒီနည်းနဲ့ ပြချင်ရင် Layer pane ထဲက ဖိုင်နာမည်ပေါ်မှာ Double-click လုပ်ပါ။ ပေါ်လာတဲ့ Properties window ထဲက Style tab ကိုသွားပါ။ Symbol အတွက် ဒီတစ်ခါ Categorized ကို ရွေးပေးပါ။

ပြချင်သော Column ကို ဆက်ရွေးပေးပါ။ နမူနာတွင် continent ကိုရွေးထားပါသည်။

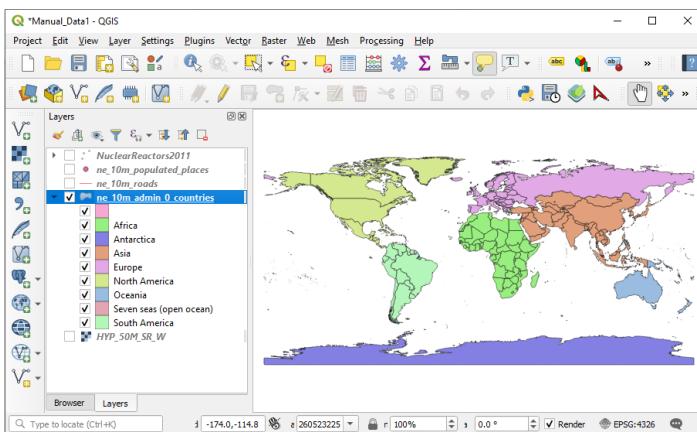
ပြချင်သော သက်တဲ့ အတွက် Symbol ဘေးတွင်ရှိသော change အောက်မှ အမျိုးအစားကို ဆက်ရွေးပေးပါ။

ပြချင်သော အရောင် အတွက် Color ramp (သို့မဟုတ်) random colors ကို ရွေးပေးပါ။ နမူနာတွင် random colors ကို ရွေးထားပါသည်။

Classify button ကို နှစ်ပြီး Apply ကို ဆက်နှစ်လိုက်ပါ။



ဖော်ပြပါပုံအတိုင်းတွေ ရပါမည်။



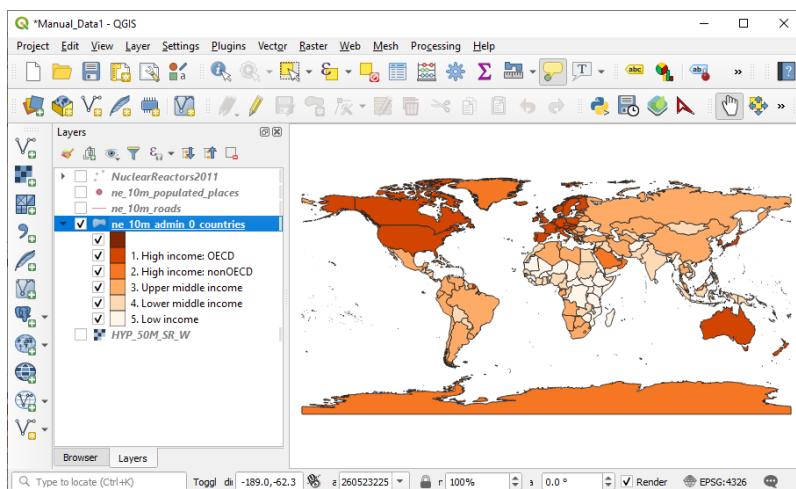
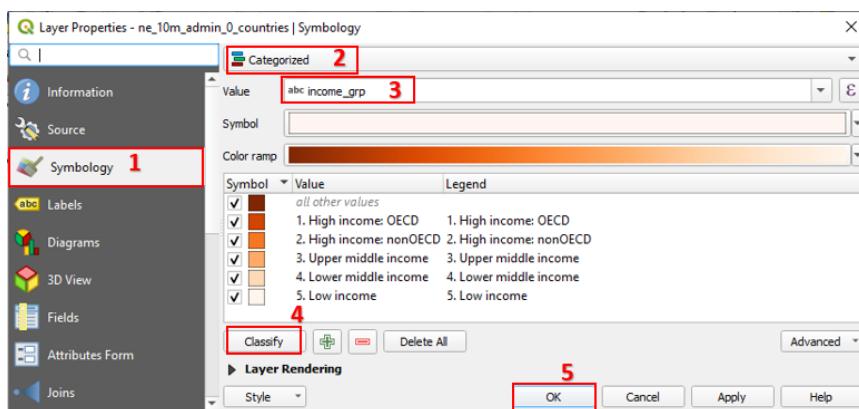
ထိနည်း အတူ Attribute ထဲမှာပါတဲ့ Field/Column တိုင်းကို Categorized နည်းနဲ့ လိုက်ပြီး ခွဲမြေးပြကည့်လို ရနိုင်ပါတယ်။ ဒီတစ်ခါ type ဟူသော column ကို ပြောင်းရွေးကြည့်ပါ။

This screenshot shows the 'Layer Properties' dialog for the 'ne_10m_admin_0_countries' layer. The 'Symbology' tab is selected (1). Under 'Value' (2), it is set to 'abc type' (3). The 'Symbol' section shows a color ramp with categories: Country (orange), Dependency (light green), Disputed (yellow-green), Indeterminate (red), Lease (dark green), and Sovereign country (brown). A 'Classify' button (4) is highlighted. At the bottom right, there is an 'OK' button (5).

Symbology Settings:

Symbol	Value	Legend
<input checked="" type="checkbox"/>	Country	Country
<input checked="" type="checkbox"/>	Dependency	Dependency
<input checked="" type="checkbox"/>	Disputed	Disputed
<input checked="" type="checkbox"/>	Indeterminate	Indeterminate
<input checked="" type="checkbox"/>	Lease	Lease
<input checked="" type="checkbox"/>	Sovereign country	Sovereign country
<input checked="" type="checkbox"/>	All other values	

World countries များကို type ဟူသော field ကိုအသုံးပြု၍ပြထားသောပဲ



World countries များကို income အနည်းအများ အလိုက်ပြထားသောပုံ

Exercises

mmr_ppp1_adm3.shp ဖိုင်တွင် Town levelColumn ကို Symbology ကိုယ်တိုင် စမ်းပြောင်းကြည့်လိုက်ပါ။
မြန်မာနိုင်ငံ၏ မြို့တော်များပြသော Layer ကို State/Region column ကို သုံးပြီး Categorized နည်းဖြင့် ပြပေးပါ။

3.5 Graduated Symbol

အဆင့်အတန်းအလိုက်၊ တန်ဖိုးကြီးသွားခြင်း၊ နည်းသွားခြင်း စသည်တို့ကို နှိုင်းယဉ် ဖော်ပြချင်သော အခါမှာ သုံးတယ်။
ဥပမာ အပူရဲ့နှင့် နည်းရာရာနေ့သွားရာသို့ တဖော်းဖြည့်ခြင်း ပြောင်းသွားသော နေရာများကို နှိုင်းယဉ် ပြတာမျိုး၊ လူဦးရေ
သိပ်သည်းဆက် နှိုင်းယဉ်ပြတာမျိုး စသည်ဖြင့် အသုံးပြတယ်။

ဒီနည်းနဲ့ ပြချင်ရင် Layer pane ထဲက ဖိုင်နာမည် ပေါ်မှာ Double-click လုပ်ပါ။ ပေါ်လာတဲ့ Properties window ထဲက
Style tab ကိုသွားပါ။ Symbol အတွက် ဒီတစ်ခါ Graduated ကို ရွေးပေးပါ။

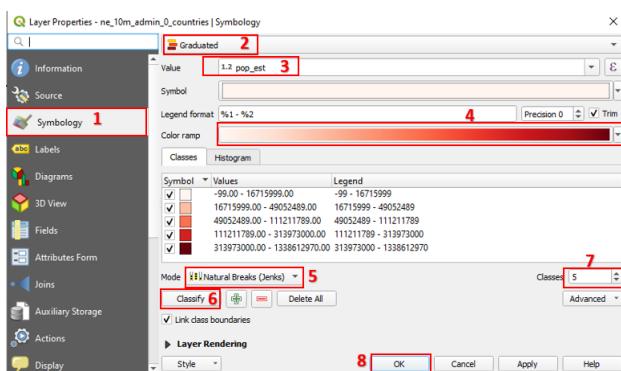
ပြချင်သော Column pop_est ကို ဆက်ရွေးပေးပါ။

အတန်းစား မည်မြုပြချင်သလဲ Number of Classes ကို ဆက်ရွေးပေးပါ။

ပြသချင်သော သက်္ကာ အတွက် Symbol အမျိုးအစားကို ဆက်ရွေးပေးပါ။

ပြချင်သော အရောင် အတွက် Color ramp (သို့မဟုတ်) random colors ကို ရွေးပေးပါ။

ဒီမှာ break point အတွက် Mode မှာ ကြိုက်တဲ့နည်းကို ရွေးပါ။

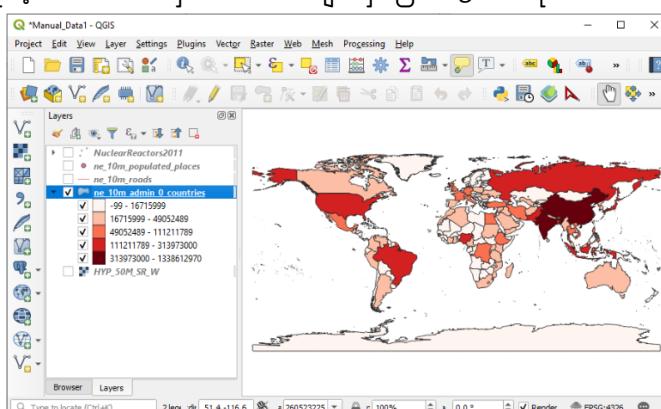


Classify button ကို ဆက်နိပ်လိုက်ပါ။

Add class ကိုနိပ်ပြီး class ထပ်ထည့်လိုလည်း ရနိုင်တယ်။

Class တစ်ခုကို select လုပ်ထားပြီး Delete ကိုနိပ်ကာ class ကို လျှော့လိုလည်း ရနိုင်တယ်။

Value ဆိတဲ့ Header ပေါ်မှာ Click တစ်ချက်နှင့်ပြုံး Legend ကို အထက်၊ အအောက် Order ပြောင်းစီလို့ ရတယ်။



World countries များကို population အနည်းအများ အလိုက်ပြထားသောပုံ

Raster များအတွက် Classified Symbol

နောက်မှ ထပ်ပြောမယ် Continuous field တန်ဖိုးတွေရှိတဲ့ Raster ဖိုင်အမျိုးအစားမှာ သုံးနိုင်မယ်။ ဥပမာ DEM, temperature, NDVI စသည့် ဒေတာမျိုးမှာ သုံးနိုင်တယ်။

E.g. Township Population Density or World GDP map

3.6 Layer Transparency ကိုပြောင်းကြည့်ခြင်း

Layer name > Properties > Style tab မှာ ရှိတဲ့ Layer rendering အောက်က Layer transparency ဆိတဲ့ slider bar ကို ရွှေ့ကြည့်လိုက်ပါ။ Percentage အလိုက် ဖောက်မြင်နေဖေါ်မည်။ Layer များ၏ အရောင်များကို ပေါင်းစပ်ချင်သောအခါ အပေါ်လွှာက အရောင်ကို ပါးပါးလေးသာ ပြချင်သော အခါမှာ သုံးတယ်။

QGIS map project ကို Save လုပ်ပြီး သိမ်းထားလိုက်ပါ။

3.7 Assignment

Compose a map by Myanmar State/Region, Township, Town, Road datasets.

Point, Different Point Symbolizer, Different Point Size

Area map, Density map, Area by Graduate Color, Area by Classified Color with Township example by Population Density, Assignment by 3W datasets.

Line by Class, e.g. Road type

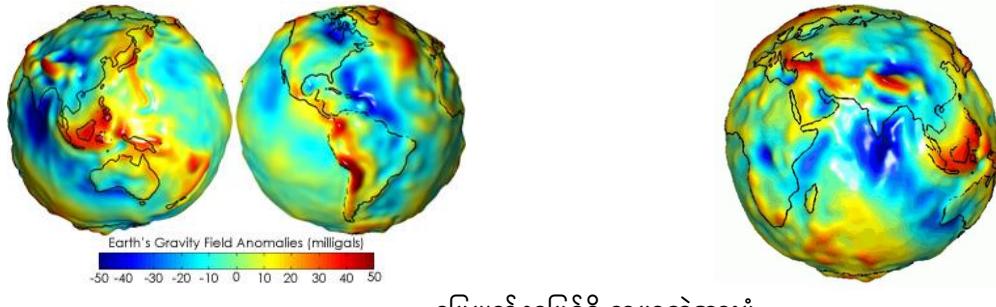
4. Map Projection

ကမ္မာကြီးက စက်စိုင်း တစ်လုံးလို အထက်အောက် ရွှေနောက် ညီမျှပြီးတော့ လုံးစိုင်း နေတယ်လို ထင်ရတယ်။ တစ်ကယ်တစ်းတော့ ပိုင်းစက်နေတာ မဟုတ်ပါဘူး။ နည်းနည်းလေးတော့ ပုတိတိ လိုမျိုးလေး ဖြစ်နေပါသေးတယ်။ ကမ္မာကြီးရဲ့ အတိုင်းအတာ နဲ့ ပုံသဏ္ဌာန်ကို နည်းမျိုးဖံ့ဖိုး ပညာရှင်တွေက အမှန် ရရှိအောင် တွက်ချက်ပြီး တိုင်းထွားကြတယ်။ မှန်းဆက်ညွှေကြတယ်။ အဲဒီပညာရပ်ကို Geodesy လိုလည်းခေါ်တယ်။

4.1 Geoid

ကမ္မာ၏ Geoid မျက်နှာပြင် ဆိုတာက ကမ္မာခွဲင်အား ညီမျှနေသော မျက်နှာပြင် တစ်လျှောက်ကို ဆိုလိုပါသည်။ အောက်ပါပုံကဲ့သို့ ကမ္မာ ခွဲင်အားသည် စက်ဝန်း မျက်နှာပြင်ကဲ့သို့ မျက်နှာပြင် ညီညာစာ ရှိနေခြင်း မဟုတ်ပါ။ နေရာအောင် ပြောင်းလဲ တည်ရှိနေပါသည်။ ပင်လယ်ရေ မျက်နှာပြင်သည် ဤမြေမျက်နှာပြင် ခွဲအားနှင့် ဆက်စပ်မှုရှိပြီး ဤမျဉ်းနှင့် ပြုင်နေပါသည်။ ညီမျှပါသည်။ ထို့ကြောင့် အမြင့်ပေကို တိုင်းထွားသောအခါ ပျမ်းမျှ ပင်လယ်ရေ မျက်နှာပြင် အထက် ပေ ဘယ်လောက်ရှိသည်ဟု ပြောဆိုကြခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ လေလည်း ပေးမတိုက်နဲ့၊ လိုင်းလဲပေးမပုံတ်နဲ့၊ ရေလည်း ပေးမစီးနဲ့၊ အားလုံး ပြီမြှင့်လေး ပြုမြတ်သက်နဲ့အခါ ရရှိလာမည့် ရေမျက်နှာပြင် အနေအထားပုံကို ဆိုလိုခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

နှစ်ရာနဲ့ချိပြီး မှန်းဆက်ညွှေကြတယ်။ အခု ဆယ်စုနှစ်လောက်ကမှ Gravity Field ကိုတိုင်းတဲ့ နည်းပညာနဲ့မှ အနီးစပ်ဆုံး မှန်းဆနိုင်ကြတယ်။ အသေးစိတ်ကို သိချင်ရင် International Gravimetric Bureau ရဲ့ တရားဝင် website <http://bgi.obs-mip.fr/> မှာ ဆက်လက် ဖတ်ရှုကြည့်လိုက်ပါ။



အမှန်တကယ် ရှိနေသော ကမ္မာ၏ Geoid မျက်နှာပြင်ကို Anomaly ဖြင့်ပြထားပုံ (ကမ္မာအရွှေခြင်း)

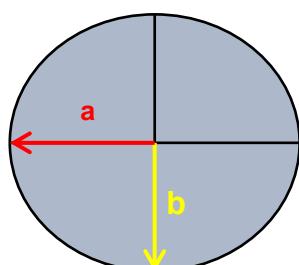
(Source : <http://bgi.obs-mip.fr/>)

WGS 1984 နည်း အဆိုအရ ကမ္မာကြီး၏ အချင်းဝက် တွေကို တိုင်းတာ ကြည့်တဲ့ အခါမှာ Equator မျဉ်း အတိုင်း၊ တိုင်းကြည့်ရတဲ့ Semi-major axis သည် $a = 6,378,137$ (meter) ရှိပြီး။

တောင်ဝင်ရှိုးစွန်း နှင့် မြောက်ဝင်ရှိုးစွန်း တို့နှစ်ဖက်ကို တိုင်းတာရသည့်

Semi-minor axis သည် $b = 6,356,752.3$ (meter) အသီးသီး ရှိကြသည်။

အဲဒီ ရှည်တဲ့ ဝင်ရှိုးနဲ့ တို့တဲ့ဝင်ရှိုးတို့ရဲ့ ခြားနားခြင်း အချိုးကို Flattening ratio(f) လို ခေါ်ဆိုပါတယ်။ GRS80 ရဲ့ အဆိုအရ a ဝင်ရှိုးက ၂၉၈.၅၇ သ ရှိခဲ့ရင် b ဝင်ရှိုးက ၁ သ ရှိနည်းတယ်လို အမိပို့ယ် ရပါတယ်။ $(a-b)/a$ နဲ့ ပြန်တွက်ချက်လို ရနိုင်ပါတယ်။



Ellipsoid	Major axis, a (m)	Minor axis, b (m)	Flattening ratio, f
Clarke (1866)	6,378,206	6,356,584	1/294.98
GRS80	6,378,137	6,356,752	1/298.57

ထိုအတဲ့ Ellipsoid အချို့ကို C:\Program Files\QGIS 3.10\share\epsg_csv ထဲ ရှိ ellipsoid.csv ဖိုင် ထဲမှ နမူနာ အဖြစ် ကြည့်ရှုနိုင်ပါတယ်။

အဲဒီတော့ ကမ္မာကြီးရဲ့ Equator ပတ်ပတ်လည် တစ်လျှောက်က အကျယ်အဝန်းကို သချာညီမျှခြင်းနဲ့ ပြန်ပြီးတော့ တွက်ချက်လို့ ရနိုင်ပါတယ်။ Circumference = $2\pi r$

4.2 Datum

Geodetic Datum ဆိတာက ဖြော့တစ်ခုကို ရေးဆွဲရာတွင် အသုံးပြုထားသည့် ကမ္မာ၏ အရွယ်အစားနှင့် ပုံပန်းသဏ္ဌာန်ကို မှန်းဆတ်ချက်ပေးထားသည်နည်း နှင့် ငြင်း Datum ပေါ်မှုတည်ပြီး ရေးဆွဲထားသည့် Coordinate System တစ်ခု၏ အတိုင်းအတာ အမှတ်စတင်သည့် နေရာတိုကို ဖော်ပြခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ယနေ့ အထိ Global Scale အတွက် အနီးစပ်ဆုံး မှန်းဆတ်ချက်ထားသောနည်းတစ်ခုမှာ WGS 1984 Datum ဟုပြောဆိုကြပါသည်။ ထိုကြောင့် သာမန်အားဖြင့် အသုံးပြုရာတွင် WGS 1984 Datum ကို အများဆုံး အသုံးပြုကြပါသည်။

ဒီမှာ တစ်ခုမှတ်သားရမှာက Global အတွက် မှန်ချင်မှန်မယ်။ သို့ပေါ်မယ့် မိမိတို့ သုံးနေသော Local Area အတွက် Local sea-level ကွာခြားချက်ကြောင့် တစ်နည်းအားဖြင့် Local Geoid Surface ကွာခြားချက်ကြောင့် (မိမိ အတွက်) မှန်ချင်မှ မှန်ပေါ်မည်။ အများအားဖြင့် Elevation ခေါ်သော အမြင့်ပေတိုင်းရာတွင် လွှာများနေပေါ်မည်။ ထိုကြောင့် Local Datum များကို ရှာဖွေ တွက်ချက်ပြီး သုံးစွဲနောက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ GPS ကို ကိုင်ပြီး WGS 1984 Datum ဖြင့် ရောဝတီမြစ်ဝကျန်းပေါ်ဒေသကို တိုင်းတာ ကြည့်ပါက အမြင့်ပေသည် GPS တွင် အနုတ်ပြနေပြီး ပင်လယ်ပြင် မျက်နှာပြင်အောက် ရောက်နေတတ်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ အဲဒီက Local Geoid မျက်နှာပြင်က Global ရဲ့ Average ထက် နိမ့်နေလို့ ဖြစ်ပါတယ်။

အဲဒီကြောင့် ကိုယ့်အရပ်ဒေသနဲ့ အနီးစပ်ဆုံး ကိုက်ညီမှုရှိသော အတိုင်းအတာရအောင် နိုင်ငံများစွာ၏ Local Datum များကို အသီးသီး တိတွင် အသုံးပြုထားကြပါသည်။ EPSG ၏ Code များတွင် အသုံးပြုထားသော Datum များ၏ စာရင်း အပြည့်အစုံကို QGIS software ထည့်သွင်းစဉ်က ပါလာသော C:\Program Files\QGIS 3.10\share\epsg_csv ထဲရှိ pcs.csv ဖိုင်တွင် ကြည့်ရှုနိုင်ပါသည်။

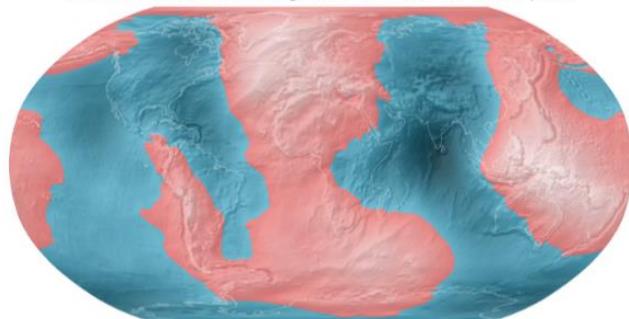
ထိုအထူးမှ မြန်မာ နှင့်သက်ဆိုင်သော Datum အချို့ကို နမူနာ အဖြစ် ကောက်နှတ် တင်ပြထားပါသည်။

datum_name	Kalianpur 1880
datum_type	geodetic
origin_description	Fundamental point: Kalianpur. Latitude: 24°07'11.260"N, longitude: 77°39'17.570"E (of Greenwich).
realization_epoch	1880
datum_scope	Topographic mapping.
remarks	Includes 1916 extension into Burma (Myanmar). Replaced by 1937 adjustment.
information_source	G. Bomford; "The Re-adjustment of the Indian Triangulation"; Survey of India Professional Paper 28; 1939.
datum_name	Indian 1954
datum_type	geodetic
origin_description	Extension of Kalianpur 1937 over Myanmar and Thailand.
realization_epoch	1954
datum_scope	Topographic mapping.

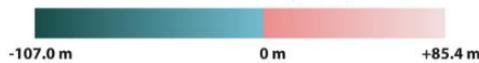
အဲဒီမှာ မှတ်သားစရာ တစ်ခုက အထက်ပါ သချာဖော်ပြုလာကနေ ယူဆထားတဲ့ WGS 1984 Ellipsoid နဲ့ Geoid ရဲ့ အမှန်တကယ် တည်ရှိနေတဲ့ မျက်နှာပြင်တို့ ထပ်ပြီးကွာခြားမှ ရှိနေပါသေးတယ်။ Earth Gravitational Model 1996 (EMG96) က ကမ္မာ့ရဲ့ အမှန်တကယ် ရှိနေသော Geoid မျက်နှာပြင်ကို အနီးစပ်ဆုံး ဖော်ပြထားပါတယ်။ WGS84 Ellipsoid မျက်နှာပြင်နဲ့ EMG96 Geoid တို့ နေရာဒေသပေါ် မူတည်ပြီး ကွာခြားပုံကို အောက်ပုံမှာ လေ့လာတွေ့ရှိနိုင်ပါတယ်။

Deviation of the Geoid from the idealized figure of the Earth

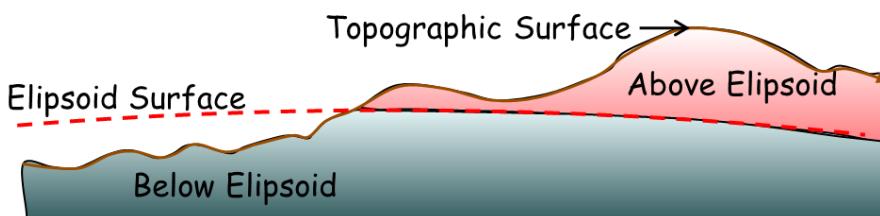
(difference between the EGM96 geoid and the WGS84 reference ellipsoid)



Red areas are above the idealized ellipsoid; blue areas are below.



အထက်ပါပဲ အတိုင်းဆိုရင် GPS တွေနဲ့ အမြင့်ပေ တိုင်းတဲ့ အခါမှာ အပြောနေရာမှာ နေရာအမှန်အောက် Under ပြနေမယ်။ အနီရောင် Region နေရာမှာ တိုင်းရင် နေရာအမှန်ထက် Over ပြနေမယ်။ အမြင့်ပေ အမှန်ရအောင် တိုင်းချင်ရင်တော့ Local Geoid နဲ့ အပေါင်း၊ အနုတ်လုပ်ကာ ပြန်ပြီး ညီယူရတယ်။



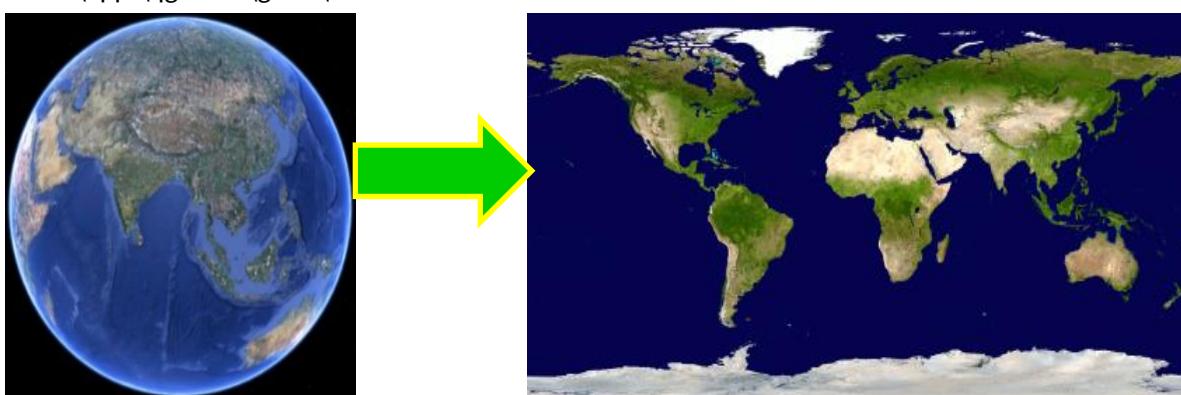
GPS မှာ WGS84 ဆိုပြီးတော့ တိုင်းလိုရှိရင် Ellipsoid surface ကနေပဲ reference ယူပြီး elevation ကို ပြနေပါမည်။ အပြောရောင် ဧရိယာထဲ ကျနေတဲ့ နေရာအတွက် GPS နဲ့ တိုင်းလိုရလာတဲ့ height ကို Local Geoid Difference တန်ဖိုးနဲ့ ထပ်ပေါင်းပေးမှ အမြင့်ပေ (Elevation) အမှန်ကို ရလာမယ်။

အနီရောင် ဧရိယာထဲ ကျနေတဲ့ နေရာအတွက် GPS နဲ့ တိုင်းလိုရလာတဲ့ height ကို Local Geoid Difference တန်ဖိုးနဲ့ ပြန်နှစ်ပေးမှ အမြင့်ပေ (Elevation) အမှန်ကို ရလာမယ်။

4.3 Map Projection

ကျွန်ုပ်တို့နေထိုင်နေသော တကယ့် ကမ္ဘာကြီးက3D မျက်နှာပြင် အနေအထားဖြင့် လုံးဝန်းပြီး တည်ရှိ နေပါသည်။ Projection ဆိုသည်မှာ ထိုလုံးနေသော ကမ္ဘာကြီး၏ မျက်နှာပြင်ကို အပြားပံ့ရှိနေသော 2D မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ပြောင်းလဲ ရေးဆွဲခြင်း Process ဖြစ်ပါသည်။ နမူနာနဲ့ ပြောပြရလျှင် လိမ့်းသီး တစ်လုံးကို အခွံကို ခွာပြီး စားပွဲပေါ်တွင် ထိုအခွံကို ပြားကပ်နေအောင် ဖိကပ်ထားသကဲ့သို့ အဖြစ်ရှုံး ဖြစ်ပါသည်။

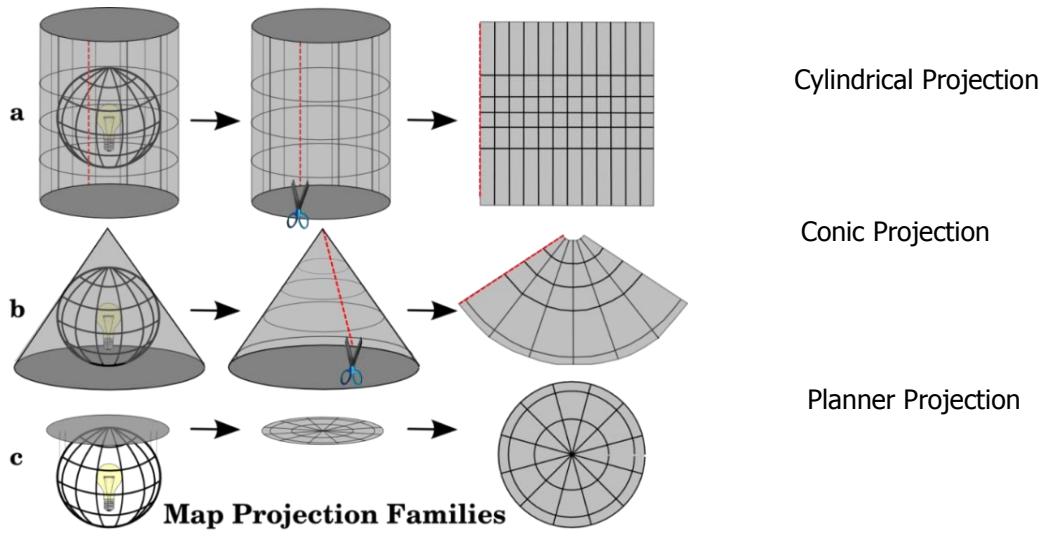
C:\OSGeo4W64\apps\qgis-dev\globe\world.tif



ထိုကဲသို့ 2D မျက်နှာပြင်ပေါ် ပြန်ပြီးတော့ ပြောင်းလဲ ရေးဆွဲသော အခါတွင် အမိကအားဖြင့် နည်း (၃) နည်းနှင့် ရေးဆွဲနိုင်သည်။ ထိုနည်း ၃ နည်းကို အောက်ပါအတိုင်း ဖော်ပြထားသည်။

4.4 Projection အမျိုးအစားများ

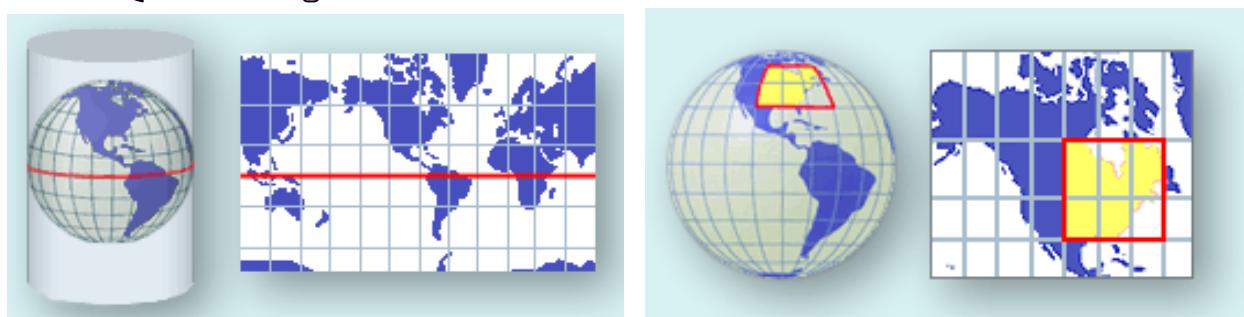
အမိကအုပ်စုံကို ၃ ခု ရှိကြပါတယ်။ အောက်မှာ ပြထားတာက Tangent နဲ့ Secant အမျိုးအစားတွေ ပါဝင်တယ်။ ကဲ့မဲ့မျက်နှာပြင် ကို အပြားမျက်နှာပြင်ပုံရှိတဲ့ (2 D surface) ဆလင်ဒါ ၃ မျိုးပေါ်မှာ ပြန်ပြီးတော့ ရေးဆွဲတဲ့နည်း ဖြစ်ပါတယ်။ အောက်က ပုံတွေမှာလိမျိုး ကဲ့မဲ့မျက်နှာပြင် နေရာများကို အနေအထား ပုံစံအမျိုးမျိုးနဲ့ ထိထားကြတယ်။



Cylindrical Projection

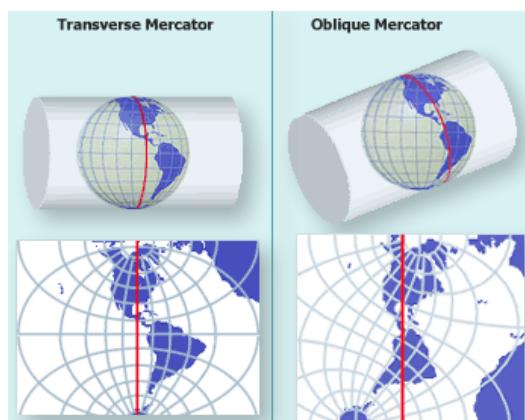
ဆလင်ဒါပုံ မျက်နှာပြင်ပေါ် ကဲ့သို့ ပြောင်းခြင်း။

ဆလင်ဒါပုံ အထောင်လိုက် ထားပြီးတော့ သုံးမယ်ဆိုရင် ထိတဲ့ အမှတ်က equator ပတ်ပတ်လည် တစ်လျှောက်လုံး ဖြစ်မယ်။ Equator တစ်လျှောက်လုံးအတွက် မှန်မယ်။ အထက်နဲ့ အောက်ပိုင်း (North Pole, South Pole) ကိုသွားလေလေ Distortion များလာလေလေ ဖြစ်တယ်။



Transverse Mercator မှာကျတော့ ဆလင်ဒါကို အလွှဲလိုက်ထားတာ။ ဒါဆိုရင် ထိတဲ့ အမှတ်က Longitude မျဉ်းတစ်ခုခုရဲ့ တစ်လျှောက်လုံး ဖြစ်မယ်။ ဒီနည်းက တောင်မြောက်ရှည်တဲ့ နိုင်ငံတွေ အတွက် ပိုသင့်လျော်မယ်။

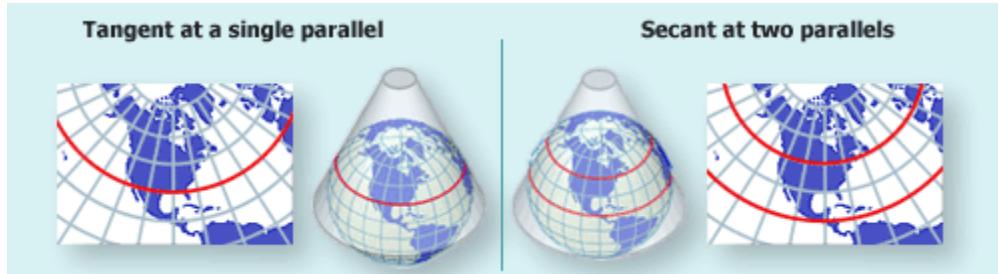
ဆလင်ဒါကို အစောင်းလိုက်ထားပြီး သုံးရင် Oblique Mercator ဖြစ်လာမယ်။



Conic Projection

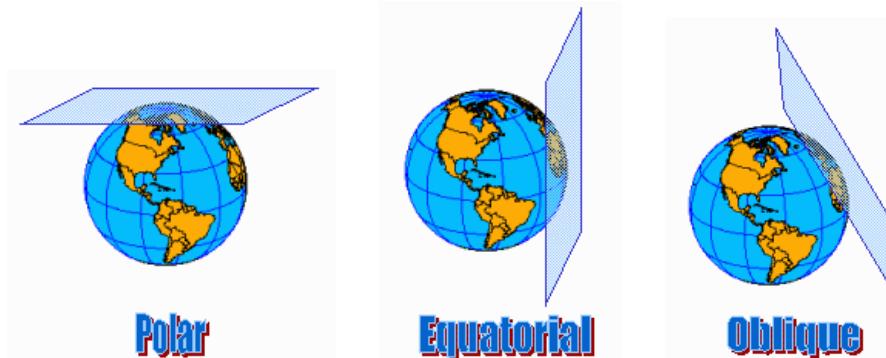
ရေစစ်ပုံ ကဲ့သို့ ကမ္မာ့မျက်နှာပြင်ပေါ် ပြောင်းခြင်း။ ထိတဲ့အမှတ်က ဘေးစောင်းနေရာ၊
ဥပမာ - Albers Equal Area, Lambert Conformal Conic.

Good for East-West land areas



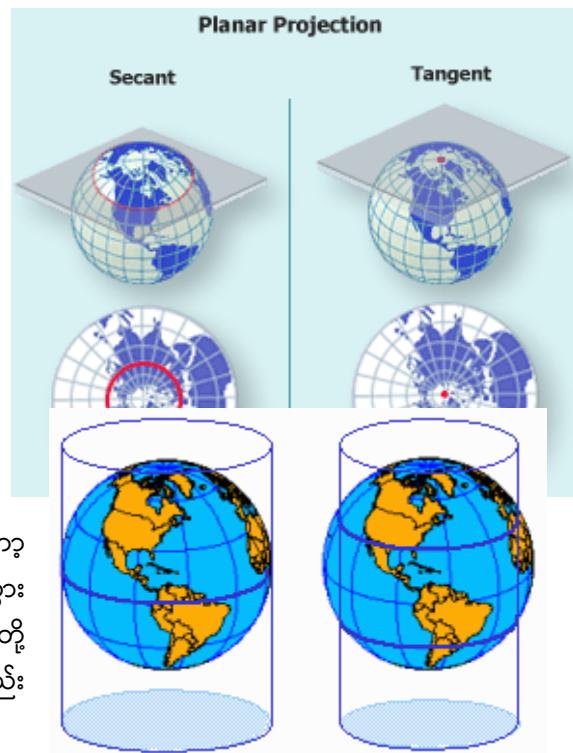
Planer Projection

ဒေဝောပုံ မျက်နှာပြင်ပေါ်ကဲ့သို့ ပြောင်းခြင်း။ ကမ္မာ့မျက်နှာပြင်နှင့် ထိတဲ့အမှတ်နေရာ တစ်မှတ်တည်း ဖြစ်ပြီး ထိသောပုံစံက အမျိုးမျိုး ဖြစ်နိုင်တယ်။ ထိရုံသာထိ တယ်။



အဲဒီတော့ Tangent ထိနေတဲ့ နေရာလေးက ပိုမျိန်တယ်။ အဲဒီနေရာနဲ့ ဝေးလေ Distortion များလာလေ ဖြစ်ပါတယ်။
ဥပမာ Lambert Azimuthal Equal Area. Good for global views.

Planer Project မှာမ နောက်တစ်မျိုးက ကမ္မာ့မျက်နှာပြင် အထဲကို ဖြတ်သွားတဲ့ Secant ပုံမျိုးနဲ့လည်း ဖော်ပြလို ရန့်ပါတယ်။

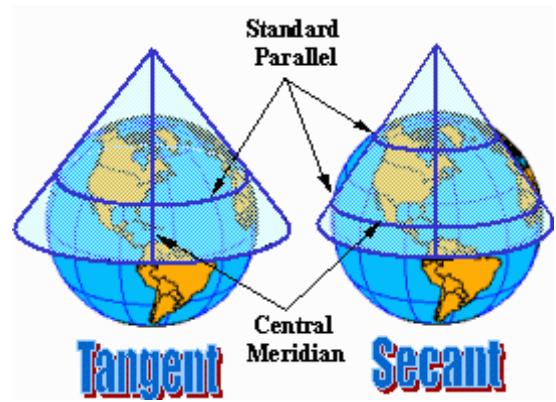


Secant Projection နှင့် Tangent Projection အမျိုးအစား:

အထက်က အခိုက Projection ၃ မျိုးကိုပဲ ထပ်ပြီး ကွန်လိုက်တာက ကမ္မာကို (Tangent) ထိရုံ မဟုတ်ဘဲ အမျိုးနေရာတွေမှာ Distortion ကို ပိုနည်းသွားအောင် ဆိုပြီးတော့ Projection plane ကို (Secant) ကမ္မာ့အတွင်းထဲကို နည်းနည်း ဖြတ်သွားတယ်။ ဒီတော့ကာ ဖြတ်သွားတဲ့ မျက်နှာပြင်နဲ့ ကမ္မာ မျက်နှာပြင်တို့ ထိနေတဲ့နေရာ ၂ ခုရှိလာမယ်။ အဲဒါကို Standard parallel မျဉ်းလိုလည်း ခေါ်ပါတယ်။

4.5 Standard Parallel

Standard Parallel လိုင်း ဆိုတာ ကမ္ဘာကို Secant နည်းနဲ့
ဖြတ်သွားတဲ့ Projection Plane နေရာရဲ့ အပေါ်မျဉ်း နဲ့ အောက်မျဉ်း တို့ရဲ့
Latitude တည်နေရာ တန်ဖိုးကို ဆိုလိုတာပါ။ အများအားဖြင့် Secant
အတွက် Latitude မျဉ်း ၂ ခု ရှိကြတည်။ Conic Projection
အချိုးအစားမှာ သုံးကြတာ များပါတယ်။ Customized projection
များတွင် အများအားဖြင့် ကိုယ်ရေးဆွဲမည့် မြေပုံ၏ အထက်နဲ့ အောက်
အနားတို့ကို ခြုံပို့စေရန် Standard Parallel မျဉ်းကြောင်းကို နေရာ
ရွှေပြောင်းကာ အသုံးပြု လေ့ရှိကြတယ်။



4.6 Central Meridian သို့မဟုတ် Prime Meridian

Projection တစ်ခုရဲ့ Prime Meridian လိုင်း ဆိုတာ ငါး၊ Projection ရဲ့ Center အနေနဲ့ သုံးထားတဲ့ ဒေါင်လိုက် ရှိသော Longitude မျဉ်း တည်နေရာ တန်ဖိုးကို ပြောတာပါ။ ဒီ Longitude မျဉ်းရဲ့ ဘယ်ဘက်နဲ့ ညာဘက်ခြမ်းမှာ အချိုးညီညွှေ မြေပုံတွေ
ဖြစ်နေပါမယ်။ အများအားဖြင့် Central Meridian မျဉ်းကြောင်း တစ်ခုပဲ ရှိပါတယ်။

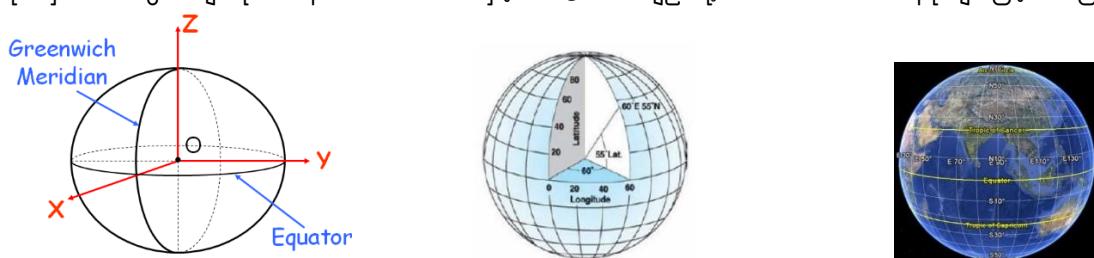
4.7 Cartographic Projection Library

QGIS တွင် projection တစ်ခုမှ အခြားတစ်ခုသို့ ပြောင်းနိုင်ရန် အတွက် free and open source software တစ်ခုဖြစ်သော PROJ.4 – Cartographic Projections Library ကို အသုံးပြု ထားပါသည်။ QGIS တွင် လူအများ သိထားပြီးသော projection ပေါင်း ၂၇၀၀ ခန့်ကို အပြန်အလှန် ပြောင်းလဲပေးနိုင်ပါသည်။ PROJ.4 အကြောင်းကို အသေးစိတ် ထပ်မံ လေ့လာချင်ပါက <http://trac.osgeo.org/proj/> တွင် ဆက်လက်လေ့လာနိုင်ပါသည်။

4.8 Coordinate System

Geographic Coordinate

Coordinate System ဆိုတာက မြေပုံတစ်ခုထဲမှာ ပါဝင်နေတဲ့ အမှတ်များ၊ အရာဝတ္ထုများရဲ့ အလျား၊ အနံ၊ အမြင့် X, Y, Z တည်နေရာများကို တိကျစွာ ဖော်ပြန်ရန် အတွက် ဂဏ်နဲ့ ယူနစ်တစ်ခုဖြင့် အသုံးပြု ရေးဆွဲထားတဲ့ အတိုင်းအတာ စနစ်ကို ဆိုလိုပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် X (အလျားလိုက်) ရွှေလျားသော အတိုင်းအတာအတွက် လောင်ဂျိတွင် (Longitude) မျဉ်းတန်ဖိုး နှင့် Y (ဒေါင်လိုက်) ရွှေလျားသော အတိုင်းအတွက် လတ္တိတွင် (Latitude) မျဉ်းတန်ဖိုး တို့ကို ဒီကို စနစ်များဖြင့် ဖော်ပြထားသော Geographic Coordinate System စနစ်ကဲသို့မျိုး ဖြစ်ပါသည်။ ထို GCS စနစ်တွင် အမှတ်တစ်ခု၏ တည်နေရာကို ဖော်ပြသည့်အခါ ထိုအမှတ်ပေါ်တွင် ကျရောက်နေသော Latitude နှင့် Longitude မျဉ်းတို့၏ Coordinate တန်ဖိုးများဖြင့် ဖော်ပြကြပါသည်။



တိုင်းတာသောယူနစ် နှင့် အသုံးပြုထားသော Datum ပေါ်မှုတည်ပြီး၊ Coordinate System အချိုးအစားကို အမိုက် အပိုင်စုံး ၂ ခု ခွဲခြားထား ပါသည်။ ငါးတို့မှာ

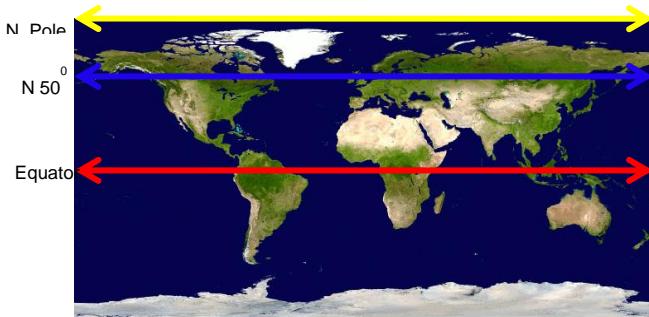
- Geographic Coordinate System အုပ်စု နှင့်
- Projected Coordinate System အုပ်စုတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။

4.9 Geographic Coordinate System (GCS) အုပ်စု

ဒီ GCS Group ထဲမှာ အဓိက မြေပုဂ္ဂိုလ် Latitude/Longitude ဖြင့် တစ်ကမ္မာလုံးကို ဖော်ပြန်ရန် အတွက် အသုံးပြုကြသည်။ ငါးတွင် Distortion များပါရှိသောကြောင့် မြေပုဂ္ဂိုလ် အတိုင်းအတာ (အလျား၊ ဧရိယာ စသည်ဖြင့်) ကို တိုက်ရိုက် တွက်ချက်ခြင်း အတွက် သုံးလေ့ မရှိပေ။ အချို့သော GIS software များတွင် GCS စနစ်ကို အသုံးပြုထားသော မြေပုဂ္ဂိုလ် ဧရိယာကို တိုက်ရိုက် တွက်ချက်နိုင်ရန် အတွက် feature များ အပို ထည့်သွင်းထားပါသည်။

*Geographic Projection
(Linear projection)* တွင်
မြင်တွေ့ရသော ကမ္မား၏ မြေပု

Geographic Coordinate System ထဲမှာရှိတဲ့



Projection စာရင်းများအပြည့်အစုံကို QGIS software ထည့်သွင်းစဉ်က ပါလာသော C:\Program Files\QGIS 3.10\share\epsg_csvထဲရှိ pcs.csv ဖိုင်တွင် လေ့လာ ကြည့်ရှုနိုင်ပါသည်။

gcs.csv - Microsoft Excel							
A	B	C	D	E	F	G	H
1	COORD_R	COORD_REF_SYS_NAME	DATUM_CODE	DATUM_NAME	GREENWICH	UOM_CODE	ELLIPSOID
243	4315	Conakry 1905	6315	Conakry 1905	6315	9122	7011
244	4316	Dealul Piscului 1930	6316	Dealul Piscului 1930	6316	9122	7022
245	4317	Dealul Piscului 1970	6317	Dealul Piscului 1970	6317	9122	7024
246	4318	NGN	6318	National Geodetic Network	6318	9122	7030
247	4319	KUDAMS	6319	Kuwait Utility	6319	9122	7019
248	4322	WGS 72	6322	World Geodetic System 1972	6322	9122	7043
249	4324	WGS 72BE	6324	WGS 72 Transit Broadcast Ephemeris	6324	9122	7043
250	4326	WGS 84	6326	World Geodetic System 1984	6326	9122	7030
251	4463	RGSPM06	1038	Reseau Geodesique de Saint Pierre	1038	9122	7019
252	4470	RGM04	1036	Reseau Geodesique de Mayotte	1036	9122	7019

4.10 Projected Coordinate System (PCS) အုပ်စု

ဤ PCS စနစ်တွင် မြေပုဂ္ဂိုလ် အတိုင်းအတာကို ဖော်ပြန်ရန်နှင့် Local map ကို ရေးဆွဲဖော်ပြန်ရန် အတွက် အသုံးပြုကြသည်။ ငါးတွင် မိမိတို့ အသုံးပြုထားသော Projection ပေါ်မှတ်သိပြီး မြေပုဂ္ဂိုလ် အတိုင်းအတာ ဖြစ်သော အကွာအဝေး၊ ဧရိယာ စသည်တို့ကို တိုက်ရိုက် တွက်ချက်ခြင်းအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

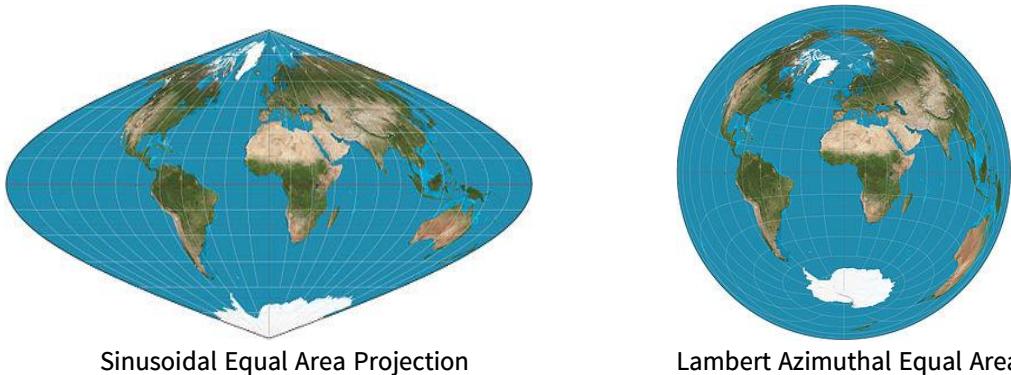
Projected Coordinate System အတွက် Projection စာရင်း အပြည့်အစုံကို QGIS software ထည့်သွင်းစဉ်က ပါလာသော C:\Program Files\QGIS Valmiera\share\epsg_csvထဲရှိ pcs.csv ဖိုင်တွင် ကြည့်ရှုနိုင်ပါသည်။



Albers Equal Area Projection



Mollweide Equal Area Projection

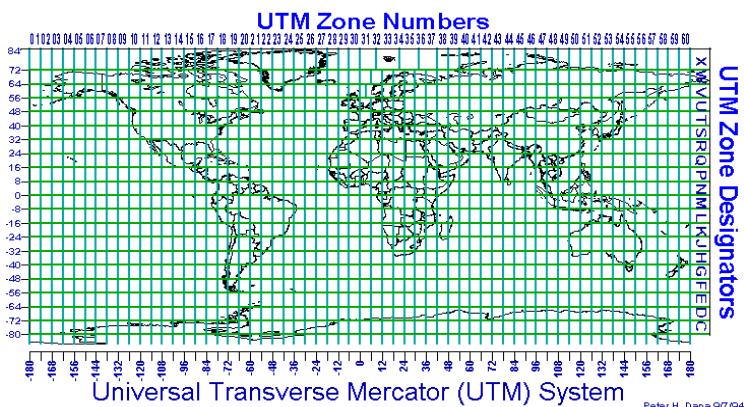


Universal Transverse Mercator (UTM) System

UTM မှာ Transverse Mercator စနစ်ကို သုံးထားခြင်း ဖြစ်ပြီး ဆလင်ဒါကို အလွှဲလိုက်ထားပြီး project လုပ်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ UTM စနစ်တွင် ဇန်ပေါင်း ၆၀ ခွဲခြားထားပြီး၊ ဇန်တစ်ခုလျင် ဆလင်ဒါ တစ်ခုနှင့်ဖြင့် အသုံးပြုထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ UTM Zone တွင် ကမ္မာဏ် မြောက်ဘက်ခြမ်း နှင့် တောင်ဘက်ခြမ်းတို့ကို Equator ဖြင့် ထပ်မံခွဲခြားထားပါသည်။ ထို့ကြောင့် ကမ္မာဏ် တောင်ဘက်ခြမ်း နှင့် မြောက်ဘက်ခြမ်း တွင်ရှိသော ဇန်များ အတွက် Parameter တစ်စုံနှင့် သီးခြားစွာ ရှိကြပါသည်။

အရှေ့ နှင့် အနောက် လားရာအတွက် West Longitude 180° မှ စပြီး 6° စီခြားပြီး ဒေါင်လိုက် ရှည်လျားသော ဇန်တစ်ခုနှင့်ဖြင့် အနောက်ပက် ဇန်နံပါတ် ၁ မှာ စတင်ရောက်ကာ အရှေ့ဖက် East Longitude 180° အထိ ကမ္မာတစ်ပတ် (၃၆၀°) ကို ဇန်အရေအတွက်ပေါင်း 60 ဖြင့် ခွဲခြား ထားပါသည်။ Norway နိုင်ငံနားရှိ ဇန်နံပါတ် 31၊ 32 နှင့် မြောက်ဘက်ဆုံး၏ ဇန်နံပါတ် 31 မှ 37 မှာ သာမန်ကဲ့သို့ မဟုတ်ဘဲ ထူးခြားစွာ စိတ်ပိုင်းထားကြောင်း မှတ်သားရပါမည်။

တောင် နှင့် မြောက် လားရာအတွက် South Latitude 80° မှ စတင်ပြီး ဇန်တစ်ခုလျင် 8° ကျယ်သော အလျားလိုက် ရှည်လျားသော အကွာရာဇန်များဖြင့် သတ်မှတ် ပိုင်းခြားထားပြီး၊ ဇန်ကို အားလုံးအကွာရာ “C” ဖြင့် စတင် ရောက်ကာ၊ မြောက်ဘက်အရပ်သို့ တိုးလာရာ North Latitude 84° အထိ အားလုံးသတ်ပြီး၊ အကွာရာဇန်ပေါင်း 20 ဖြင့် ထပ်မံခွဲခြား ထားပါသည်။ အထူးမှတ်သားရန်မှာ မြောက်ဘက်ဆုံးဖြစ်သော အကွာရာဇန် “X” သည် 12° ကျယ်ဝန်းပြီး၊ North Latitude 80° မှ 84° အထိရှိပါသည်။ ထို့ကြောင့် ဒေါင်လိုက် ရှည်လျားသည့် အရှေ့အနောက် ဇန်နံပါတ်တစ်ခုချင်းစီအတွက် အစိတ်ပေါင်း ၂၀ ဖြင့် တောင်မြောက်အတိုင်း ပြန်ပိုင်းထားသော အကွာရာဇန်ပေါင်း ၂၀ ရှိသည်ဟု မှတ်ယူရပါမည်။

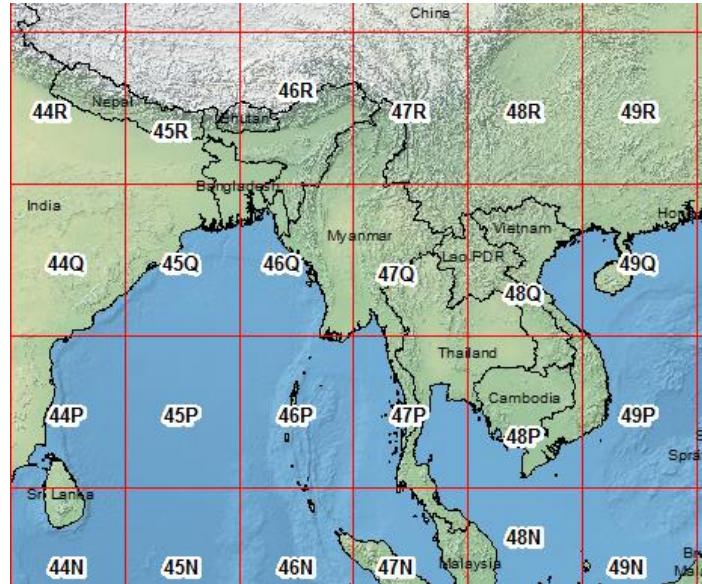
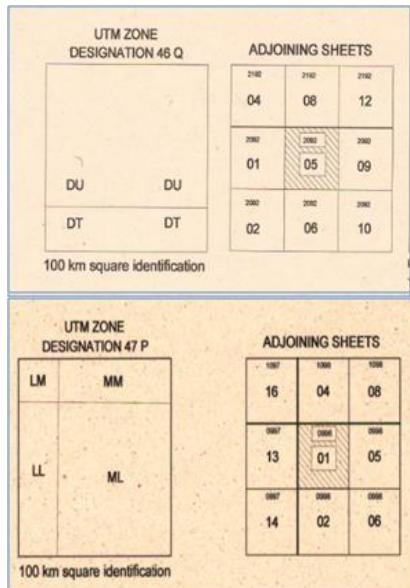


UTM ဇန်များကို ပြသော်

အားလုံးအကွာရာ “I” and “O” တို့သည် digit one နှင့် zero တို့နှင့် ဆင်တူ နေသောကြောင့် ထည့်သွင်းထားခြင်း မရှိပါ။ ကမ္မာ မြောက်ဘက်ခြမ်းအတွက် အကွာရာဇန်အစမှာ အားလုံးအကွာရာ “N” ပင်ဖြစ်ပါသည်။ “N” မတိုင်စီ လာသော အကွာရာတိုင်းသည် ကမ္မာဏ် တောင်ဘက်ခြမ်းတွင် ရှိနေပါသည်။

UTM စနစ်တွင် North Latitude 84° နှင့် South Latitude 80° အတွင်းတွင် တိုင်းထွာနိုင်ရန် သတ်မှတ်ထားသည်။ Scale Factor ကိုလည်း Central Meridian တစ်လျှောက်တွင် 0.9996 တွင် တစ်သမတ်တည်း ဖြစ်နေအောင် တိန်းသိမ်း ထားပါသည်။ ထို့ကြောင့် UTM စနစ်ကို အသုံးပြုပါက အတိုင်းအတာများ ပိုမိုတိကျေသည်ဟု ဆိုကြခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ဤ UTM စနစ်အရ မြန်မာနိုင်ငံသည် ကမ္ဘာ၏ မြောက်ဘက်ခြမ်း ထဲတွင်ပါဝင်ပြီး အရှေ့အနောက် ရှန်နံပါတ် 46 နှင့် 47 နှစ်ခု အတွင်းတွင် ကျရောက်နေပြီး တောင်မြောက် အကွာရာအုပ် P ၊ Q နှင့် R ထဲတွင် ကျရောက် နေပါသည်။ နေရာဒေသ တစ်ခုအတွက် ကျရောက်နေသော ဇုန်များကို ခေါ်ဆိုရာတွင် ဒေါင်လိုက် ဇုန်နံပါတ်များ နှင့် အလျားလိုက် အကွာရာဇုန် အမည်များကို ပေါင်းပြီး ထည့်သွင်း ခေါ်ဆိုလေရှိကြပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် မြန်မာနိုင်ငံ၏ တန်သံရှိတိုင်း ကျရောက်နေသော ဇုန်သည် UTM 47P ဖြစ်ပါသည်။



UTM Zone များနှင့် မြန်မာနိုင်ငံ ကျရောက်နေသော ပုံ

UTM တွင် အရှေ့အနောက် Coordinate များကို Easting နှင့် Northing တန်ဖိုးများဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။ Easting ဆိုတာက အရှေ့အနောက် (X Coordinate) အတွက် တိုင်းတာဖော်ပြန့်ဖြစ်ပြီး ဇုန်တစ်ခုချင်းစီအတွက် Easting Coordinate စမုမာ ငါးဇုန်၏ Central Meridian မျဉ်း၏ အနောက်ဘက် မီတာ 500,000 ကွာဝေးသော (ငါးဇုန်၏ အနောက်ဘက်အရပ် အပြင်ဘက်) အမှတ်တစ်နေရာမှ စတင်ပြီး အရှေ့ဘက်သို့တိုးလာလေ ဂဏန်းတိုးပြီး ကြိုးလာလေ ဖြစ်ပါသည်။ GPS တွင် Easting တန်ဖိုးကို အများအားဖြင့် ဂဏန်း ၆ လုံးဖြင့် ပြလေ့ရှိသည်။

UTM တွင် တောင်မြောက် (Y Coordinate) များကို Northing တန်ဖိုးဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။ Northing ဆိုတာက တောင်မြောက် Coordinate အတွက် တိုင်းတာဖော်ပြန့်ဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာ၏ တောင်ဘက်ခြမ်း ကျသော ဇုန်များအတွက် Equator ၏ တောင်ဘက် meter ဆယ်သိန်း 10,000,000 ဝေးသော နေရာ (80° South Latitude နား) မှ စတင်ပြီး ကမ္ဘာမြောက်ဘက်ခြမ်း ကျသော ဇုန်များ အတွက် Equator တွင် စတင်ပြီး၊ မြောက်ဘက်သို့ တိုးသွားလေ ဂဏန်းကြိုးလာလေ ဖြစ်ပါသည်။ GPS တွင် Northing တန်ဖိုးကို အများအားဖြင့် ဂဏန်း ၇ လုံးဖြင့် ပြလေ့ရှိသည်။

ဥပမာ ရန် 46 အတွက် Central Meridian သည် 93° ဖြစ်ပြီး ရန် 46 အတွက် Easting Coordinate စမှတ်သည် 93° မျဉ်း၏ အနောက်ဘက် မိတာ ၅၀၀,၀၀၀ ကွာဝေးသော နေရာတွင် စတင်ပါသည်။ ကမ္မာ၏ မြောက်ဘက်ခြမ်းအတွက် Equator နားရှိ အမှတ်တွင် Northing တန်ဖိုးကို စတင်ပါသည်။ ကမ္မာ၏ တောင်ဘက်ခြမ်း အတွက် Equator နားရှိ အမှတ်တွင် Northing တန်ဖိုးကို စတင်ပါသည်။

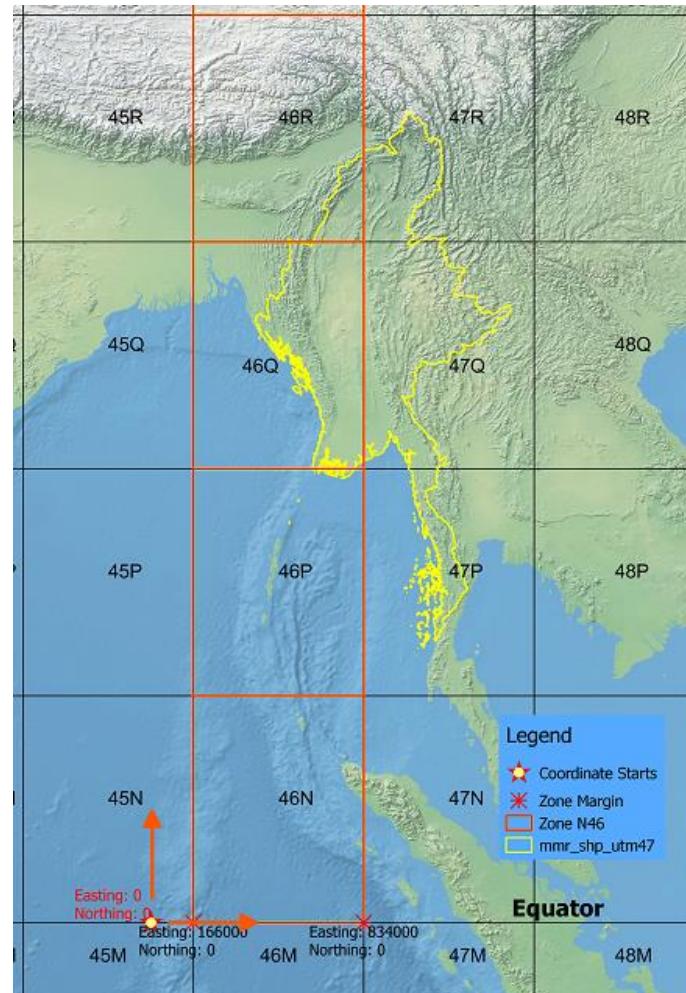
အဲဒီ Easting နဲ့ Northing တို့ စတင်တဲ့ အမှတ် ကို False Easting, False Northing ဟုလည်း ခေါ်ဆိုပါသေးသည်။ ထိုကဲ့သို့သော စမှတ် များသည် ကမ္မာ၏ မြောက်ဘက်ခြမ်းနှင့် တောင်ဘက်ခြမ်းနှင့် ရန် ၆၀ စလုံးအတွက် အသီးသီးစီ ရှိကြပါသည်။ ထိုကြောင့် UTM ကိုသုံးပြီး Coordinate ကို ရေးမှတ်၊ ပေးဝေ၊ ပြောဆိုရာတွင် မည့်သည့်ဇန် ထဲမှာ ကျရောက်နေသလဲ ဆိုတာကိုပါ ရေးသား၊ ပေးဝေ၊ ပြောဆို ရပါမည်။ အတိုင်းအတာ ပြုလုပ်ရာတွင် Error များနည်းစေရန် အတွက် ဇန်ကယ်များအဖြစ် စပ်ပိုင်းပြီး တွက်ချက် ပြုလုပ်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ထိုကြောင့် ငင်းတို့နှင့် သက်ဆိုင်သော ဇန်ကို အသုံးပြုပြီး အတိုင်းအတာကို တွက်ချက် အသုံးပြုသင့် ပါသည်။ ဇန်ကယ်တစ်ခုတည်းကို သုံးပြီး ဇန်ပြင်ပတွင် ကျရောင်နေသော ရေ့ယာများကို တွက်ချက်ပြုလုပ်ခြင်းကို ဖြစ်နိုင်သမျှ ရောင်ရှားသင့်ပါ သည်။

UTM အကြောင်းကို ထပ်မံသိချင်ပါ က အောက်ပါ လင့်များတွင် ဆက်လက် ဖတ်ရှုနိုင်ပါသည်။

<http://www.dmap.co.uk/ll2tm.htm>

<http://www.dmap.co.uk/utmworld.htm>

<http://geokov.com/education/utm.aspx>



4.11 Trade-off between projection transformation

ကျေးနေတဲ့ မျက်နှာပြင်ကို ပြားနေတဲ့ မျက်နှာပြင်ပေါ်ပြန် ဆွဲတဲ့အခါမှာ ဘယ်လိုမှ အမှန်မရှိနိုင်ပါဘူး။ အချွဲအစောင်း တွေဖြစ်ပြီး Distortion တွေ ဝင်လာတယ်။ အကွာအဝေး၊ လားရာ၊ ပုံပန်းသဏ္ဌာန်၊ အကျယ်အဝန်း စတဲ့ အတိုင်းအတာ အကုန်လုံးကို တော်တည်း မှန်နေအောင် ပြန်လိုချင်လို့ မရတော့ပါဘူး။ ကိုယ်လိုချင်တဲ့ အတိုင်း အတာများ ဖြစ်တဲ့ distance, direction, shape, area ထဲက အတိုင်းအတာ မှန်ကန်မှ ပြန်ရအောင် တစ်ခု ကိုသာ ရွေးချယ်နိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ တစ်ခုကို ရွေးပြီး အမှန်ရှိရန် တွက်ချက်လိုက်လျှင် ကျန်တဲ့ အတိုင်းအတာတွေကတော့ မှန်တော့ဘူး။ Trade-off တွေတော့ ရှိပါတယ်။

Maintain Distance results in distortion of shape, area and direction

Maintain Area results in distortion of distance, direction and shape

Maintain Shape results in distortion of distance, direction and area

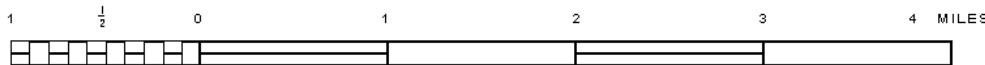
Maintain Direction results in distortion of distance, shape and area

4.12 Map Scale

စကေးဆိတာ ကတော့ "မြေပုံပေါ်မှာ ရေးဆွဲထားသည့် ၁ ယူနစ် အကွာအဝေး အတိုင်းအတာ တစ်ခုသည် မြေပြင်ပေါ်ဘုံး အကွာအဝေး ဘယ်လောက်ကို ကိုယ်စားပြုထားပါသည်" ဆိတ္တဲ့ အကွာအဝေး အတိုင်းအတာတို့ ဆက်စပ်ပုံကို စနစ်တကျ ဖော်ပြင်းပင် ဖြစ်ပါသည်။ ထိုကဲ့သို့ စနစ်ကျတဲ့ နည်းနဲ့ မြေပုံပေါ်မှာ စကေးကိုက် ရေးဆွဲထားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Bar Scale

Bar Scale ဆိတာက မြေပုံနှင့် မြေပြင်တို့အကြား အတိုင်းအတာ ဆက်စပ်ပုံကို မြေပုံပေါ်ဘုံး ဘား အစိတ်တွေနဲ့ ကိုယ်စားပြုပြီး ဖော်ပြထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။



Verbal Scale

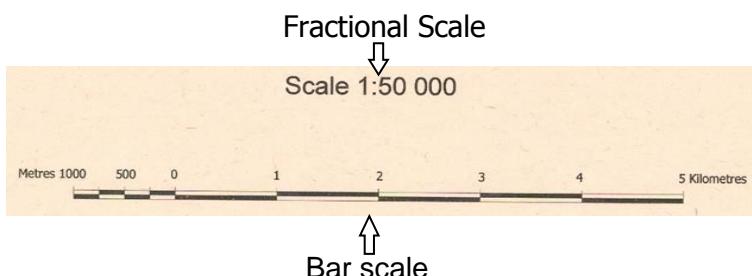
Verbal Scale ဆိတာက မြေပုံပေါ်ရှိ ၁ ယူနစ်နှင့် ငှုံးကိုယ်စားပြုထားသော မြေပြင်ပေါ်ရှိ ယူနစ်ပမဏာ အတိုင်းအတာကို ညီမျှခြင်း ဖြင့် ဖော်ပြထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ဥပမာ

1 inch = 1 mile ၁ လက္ခ ၁ မိုင် ၁ လက္ခ ၄ မိုင် စသည်တို့ ဖြစ်သည်။

1:1m ဆိုသည်မှာ မြေပုံပေါ်မှာ ရှိနေသည့် ၁ လက်မသည် မြေပြင်ပေါ်ဘုံး လက်မပေါင်း ၁ သန်းနှင့် ညီမျှကြောင်းကို ဆိုလိုပါသည်။

Fractional Scale

Fractional Scale ဆိတာက မြေပုံပေါ်ဘုံး ရှိသည့် ၁ ယူနစ်၏ အချိုး နှင့် မြေပြင်ပေါ်ဘုံး ငှုံးကိုယ်စားပြုထားသော အတိုင်းအတာတို့၏ အချိုးကို ဖော်ပြသည်။ 1 : 63,360 (unitless)



Large Scale vs. Small Scale

အသုံးပြုမည့် ရည်ရွယ်ချက်ပေါ် မူတည်ပြီး မြေပုံကို စကေး အမျိုးမျိုးဖြင့် ရေးဆွဲနိုင်ပါသည်။

	Scale
Largest Scale	1:10,000
	1:25,000 (Local scale)
	1:50,000 (Local scale)
	1:100,000 (Regional scale)
	1:250,000 (Regional scale)
	1:1 million
	1:2.5 million
	1:5 million
Smallest Scale	1:10 million

Large Scale သည် ပို၍ (အသေးစိတ်) အနုစိတ်ပြီး၊ small scale သည် ပို၍ ယေဘုယျဆန်သည်။

Detail City Map : large scale

World Map : small scale

Large Scale Mapping ဆိတာ

ဒီမှာပြောတဲ့ large scale ဆိတာက နေရာဒေသ တစ်ခုကို ပိုမို၍ အသေးစိတ် ရေးဆွဲခြင်းကို ဆိုလိုခြင်းသာ ဖြစ်ပြီး ဧရိယာ အကျယ်ကြီးကို ရေးဆွဲသည်ဟု မဆိုလိုပေ။

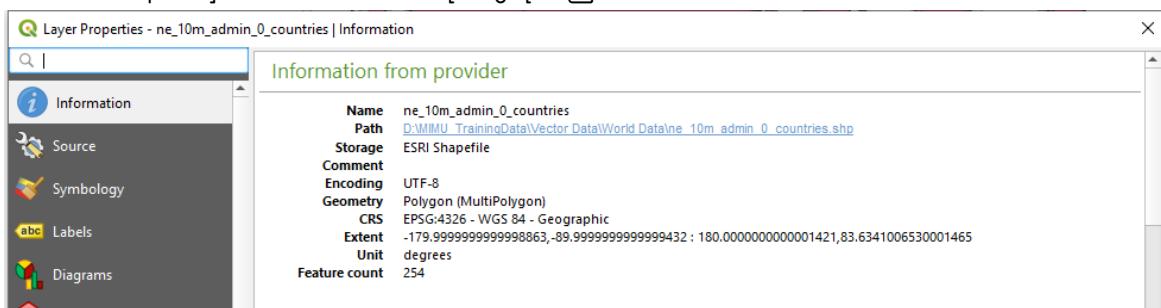
Myanmar map sizes in different scale

မြန်မာနိုင်ငံ၏မြေပိုကို စာရွက်အပြည့်ဖြင့် ရေးဆွဲရာတွင် ဘယ်နှစ်ဆ ချုံပြီး ရေးဆွဲထားသနည်း။ မိမိကိုယ်တိုင် ရေးဆွဲပြီး အောက်ပါ ကွက်လပ်တွင် လိုအပ်နေသော စကေးကို ဖြည့်ပေးပါ။

Paper Size	Map Scale (နှည့်ပါ)
A4	1: 10 m ?
A3	
A2	
A1	
A0	

4.13 QGIS တွင် Projection များ အပြန်အလှန် ပြောင်းကြည့်ခြင်း

Layer pane ထဲကို Projection ပြောင်းချင်သော Layer ထည့်ထားလိုက်ပါ။ ထို Layer ၏ လက်ရှိ Coordinate Reference System ကို သိချင်ပါက Properties > Information tab မှာ Information from provider ဆိုတဲ့ အပိုင်းလေး ပါနေလိမ့်မည်။ Storage file type, Encoding, Geometry type CRS, Extent, UNIT, Feature count စသည့် အချက်အလက်များ တွေ့ရမည်။ CRS တွင် EPSG code နံပါတ်နှင့် projection Type ကို တွေ့ရပါမည်။



အဲဒီ EPSG code နံပါတ်က ဘယ်လို ပေးထားတာလဲ? Geodesy Subcommittee of OGP's (International Association of Oil and Gas Producers) Geomatics Committee ဆိုတဲ့ အဖွဲ့က လုပ်ပေးထားတာ။ တရားဝင် ဆိုဒ်က <http://www.epsg.org/> <http://www.epsg-registry.org/> မှာ projection အသစ်တွေကို parameter တွေနှင့် တက္က စာရင်းသွင်း တင်ပြနိုင်တယ်။ အရင် register လုပ် စာရင်းသွင်းတဲ့ system အမည်ကို နံပါတ် အစဉ်လိုက် တပ်ထားတာ။ code နံပါတ်နဲ့ projection နာမည်နဲ့ တွဲမှတ်ထားသွေ့နိုင်ပါတယ်။

QGIS က ဒီ projection database/parameterတွေကို အခမဲ့နဲ့ ယူသုံးထား ပါတယ်။ free software တွေကို ပြန်လည် အသုံးချရန်အတွက် ငြင်းတိုရဲ့ Terms of Use ကို နမူနာယူစရာ လေ့လာဖတ်ရှု ကြည့်နိုင်ပါတယ်။ <http://www.epsg.org/TermsOfUse>

Layer တစ်ခုကိုနောက်ထပ် layer အသစ်တစ်ခုအဖြစ်သိမ်းခြင်း

ထို Layer အမည် ပေါ်ကို Right-click > Export > Save feature as ရေးပြီး နိုင်ပေးလိုက်ပါ။

ဒီနေရာမှာ ဒီလိမ့်မျိုး file တစ်ခုကို Save as လုပ်ခြင်းသည် GIS ဒေတာကို ဖိုင်အသစ်တစ်ခု အနေဖြင့် ပြောင်းပြီး Save လုပ်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ပေါ်လာသော Save vector layer as ဆိုတဲ့ window ထဲမှာ ပြောင်းချင်သော File format ကို ESRI Shape file ဟုရေးထားပေးလိုက်ပါ။

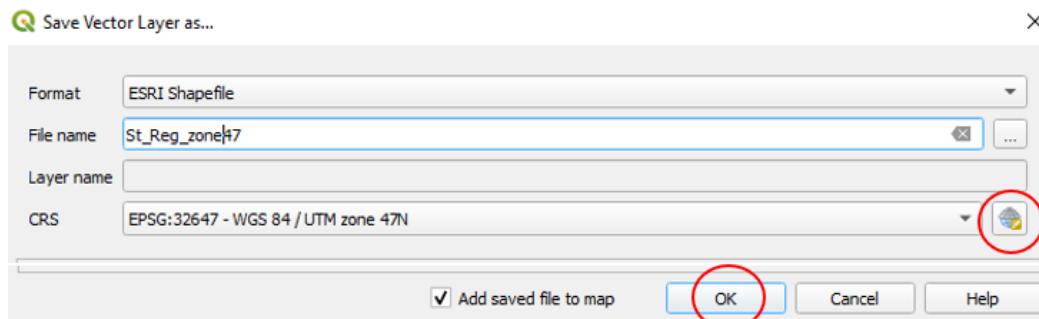
Save as မှာ သိမ်းမည့် နေရာကို Browse လုပ်ပေးပြီး Layer အသစ်နာမည်ကို ရှိက်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

ဒါဟာ QGIS မှ GIS file များကို Export ပြုလုပ်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ဒီအခန်းပြီးရင် စာဖတ်သူသည် QGIS ထဲကို GIS ဒေတာတွေ Import । Export လုပ်နည်း သိသွားပါပြီ။

CRS တရာ့မှ အခြား CRS တစ်ခုထိပြောင်း၍ layer အသစ်ဖန်တီးခြင်းခြင်း

မိမိ CRS ပြောင်းချင်သော layer ပေါ်သို့ Right click လုပ်၍ Export > save feature as ကို ရွေးပါ။ save as vector layer window ပေါ်လာပါမည်။ file name နေရာတွင် မိမိပေးလိုသော file name ကိုပေးပါ။ CRS နေရာတွင် မိမိပြောင်းလိုသော CRS ကိုရွေးရန် Select CRS ကို click လုပ်ပါ။ EPSG:23647 ကိုရွေးပါ။ EPSG:23647 သည် WGS 84 / UTM zone 47N ကိုဆိုလိုသည်။ အကယ်၍ UTM zone 46N ကိုရွေးလိုလျှင် EPSG:23646 ကိုရွေးပေးရမည်။ ပြီးလျှင် OK ကို click လုပ်ပေးပါ။ Coordinate system အသစ်ဖြင့် file အသစ်တစ်ခုရောက်ရှိလာသည်ကို တွေ့ရမည်။



ဒီနေရာမှာ ကိုယ်ပြောင်းချင်တဲ့ projection system ရဲ့ EPSG နံပါတ်ကို သိထားလျှင် လုပ်ရကိုင်ရတာ ပို၍ အဆင်ပြုလွယ်ကူပါမည်။ ကိုယ်သုံးမယ့် ရေးယာ အတွက် သိပ်များများ စားစား မရှိပါဘူး။

World GCS WGS 84ကို ပြန်ပြောင်းချင်ရင် EPSG:4326 ကိုရွေးပေးလိုက်ပါ။ Filter မှာ စစ်ဆေးရန်ဖြစ်ပြီး ပြောင်းကြည့်လိုက်ပါ။

Datum, Projection, Coordinate System ဘာလုပ်ဖို့လဲ။

Datum ဆိတာက ကဗ္ဗာရဲ့ အချက်အစားနှင့် ပုံပန်းသဏ္ဌာန် သို့မဟုတ် အတွက်။

Projection က နိုင်ငံတစ်ခု၏ တည်နေရာ နှင့် ကိုက်ညီသည့် Projection အမျိုးအစား ရွေးတတ်စေရန် နှင့် အတိုင်းအတာများ အမှန် ရွေးတတ်စေရန် အတွက်။

Coordinate System က အတိုင်းအတာ ယူနစ် အမျိုးအစား အတွက် (ဒီဂရီ၊ ပေ၊ ကိုက်၊ ဒီတာ စသည်ဖြင့်)။

Projection မှာ အများအားဖြင့် သူ့ Dautm နှင့်သူ စွဲလျက် ပါရှိပြီးသား၊ Coordinate System လည်း သတ်မှတ်ထားပြီးသား များတယ်။ (ဥပမာ GCS လတ်တီတွတ်၊ လောင်တီတွတ် ယူနစ်၊ UTM ဒီတာ ယူနစ် စသည်ဖြင့်)။

5. GIS ဒေတာများဖြင့် ကစားကြည့်ခြင်း

5.1 Query ကိုအသုံးပြုပြီး Attribute များကို Filter လုပ်ခြင်း

Query ဆိတာက GIS ဒေတာထဲမှာ ပါရှိတဲ့ information တွေ အကုန်လုံးထဲက ကိုယ်လိုချင်တဲ့ အချက်လေးကိုပဲ (selective information) လုမ်းပြီးတော့ ထုတ်နှစ် အသုံးပြုတာကို ဆိုလိုပါတယ်။ ဘယ်လိုထုတ်သလဲဆိုတော့ database rule တစ်ခုနဲ့ သတ်မှတ်ပြီးတော့ ထုတ်ပါတယ်။ အခြေခံထားတဲ့နည်းကတော့ SQL database ကို SQL query command ၏ expression တွေနဲ့ အခြေခံ ထားပါတယ်။

SQL command တွေ အကုန်လုံးကို အခြေခံကနေ အသေးစိတ် စတင် လေ့လာချင်သူ အတွက် online resource ဖြစ်သော <http://www.w3schools.com/sql/> တွင် ဆက်လက် လေ့လာ နိုင်ပါသည်။

GIS Database ထဲတွင် ဒေတာပေါင်း မြောက်များစွာ တည်ရှိနေနိုင်ပါသည်။ ဥပမာ- မြန်မာနိုင်ငံ၏ ကျေးရွာများကို ထည့်ထားသော Village GIS database ကဲ့သို့ဖြစ်ပါမည်။ ဤ database ထဲက (database ကို မပြောင်းလဲ၊ မထိနိုက်စေပဲ) ကိုယ်အသုံးပြုမည့် မြို့နယ်တစ်ခုထဲတွင် ရှိနေသော ကျေးရွာများကိုသာ Retrieve လုပ်ကာ ဆွဲထုတ်ပြီး၊ Analysis ပြုလုပ်ခြင်း၊ မြေပုံထုတ်လုပ်ခြင်း စသည်တို့ ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ ဤကဲ့သို့ ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် SQL command တွေထဲက SELECT ဆိုတဲ့ command တစ်ခုကို မသိမဖြစ် သိထားရပါမည်။ ဘာလိုလဲဆိုတော့ ကျွန်တော်တိုက GIS Attribute ဖိုင်ထဲကနဲ့ ကိုယ်လိုချင်တဲ့ အပိုင်းလေးကိုသာ SELECT လုပ်ပြီးတော့ သုံးရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ SELECT ဆိုတဲ့ command အတွက် WHERE ဆိုတဲ့ condition နဲ့ တွဲပြီး သုံးရပါတယ်။ ဥပမာ- ပင်းတယ မြို့နယ် အတွက်

```
SELECT * FROM VillageFile      WHERE Township = 'Pindaya'
```

GIS software မှာက Shapefile အမျိုးအစားကို သုံးထားရင် Layer ဖိုင်အမည်ပေါ်မှာ Select လုပ်ထားပြီး ငင်းရဲ့ Attribute table ကို Query လုပ်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Database ဖိုင်အမျိုးအစား ဆိုရင်တော့ import လုပ်ကတည်းက တစ်ခါတည်း Select ပြီး Query ပြုလုပ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ Select ဆိုတာက လွယ်ပါတယ်။ Layer ပေါ်ကို mouse တစ်ချက် Click ပေးရုံပါပဲ။ ဒီမှာ where ဆိုတဲ့ အခြေအနေကို မှန်မှန်ကန်ကန် ဖြစ်အောင် ထည့်ပေးတတ်ဖို့ အရေးကြီးတယ်။ GIS ဖိုင်များ၏ Attribute table ကို Query လုပ်ဖို့ရန်အတွက် SELECT နဲ့ WHERE command အသုံးပြုပုံကို အောက်ပါ နမူနာမှာ လေ့လာနိုင်ပါတယ်။

```
SELECT column_name
FROM Attribute_table_name
WHERE column_name operator value;

SELECT column_name(s)
FROM Attribute_table_name
WHERE column_name LIKE pattern;
```

Query Builder မှာ ဘာရေးရမှာလဲ

တကယ်တစ်ဦးတော့ QGIS ရဲ့ Query Builder ထဲမှာ SELECT တစ်ခုလုံးအတွက် အပြည့်အစုံ ရေးရတာ မဟုတ်ဘဲ WHERE ဆိုတဲ့ clause အပိုင်းလေး အတွက်ကိုပဲ Expression ထည့်ရေးပေးရတာပါ။

WHERE clause မှာ အသုံးပြုနိုင်တဲ့ Operator တွေကတော့

Operator	Description
=	Equal
≠	Not equal. Note: In some versions of SQL this operator may be written as !=
>	Greater than
<	Less than
≥	Greater than or equal
≤	Less than or equal

BETWEEN	Between an inclusive range
LIKE	Search for a pattern
IN	To specify multiple possible values for a column

= Operator ကို အသုံးပြုပိမှာ

SELECT * FROM Customers

WHERE **Country='Germany'**

= က ကွက်တိ တူတဲ့ အရာကို ရှာဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ ကွက်တိ တူချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။ Number ရော Text ပါ အသုံးပြုလို့ရပါတယ်။

!= သို့မဟုတ် <> Operator ကို အသုံးပြုပိမှာ

SELECT * FROM Customers

WHERE **Country='Germany'**

!= , <> က ကွက်တိ မတူတဲ့ အရာကို ရှာဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ ငှင်းမှလွှဲ၍ အခြားသော အရာကို ရှာချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။ Number ရော Text ပါ အသုံးပြုလို့ရပါတယ်။

AND Operator ကို အသုံးပြုပိမှာ

SELECT * FROM Customers

WHERE **"SOVONAME" = 'Germany' AND "NAME" = 'Berlin'**

AND က ၂ ခုစလုံးနဲ့ ကိုက်ညီတဲ့ အရာကို ရှာဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။

OR Operator ကို အသုံးပြုပိမှာ

SELECT * FROM Customers

WHERE **"NAME" = 'Berlin' OR "NAME" = 'Munchon'**

OR က ၂ ခုထဲက တုခုခုနဲ့တူတဲ့ ကိုက်ညီတဲ့ အရာကို ရှာဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ ၂ ခုစလုံးနဲ့လည်း တူနိုင်ပါတယ်။

AND နှင့် OR ကို တဲ့ပြီး အသုံးပြုပိမှာ

SELECT * FROM Customers

WHERE **"SOVONAME" = 'Germany' AND "NAME" = 'Berlin' OR "NAME" = 'Munchon'**

Number နှင့် Text

ဒီမှာ တစ်ခု သိထားရမှာက Query လုပ်မယ့် Attribute Column သည် အကွားရာစာလုံး အမျိုးအစား ဖြစ်လျှင် single quote ' ' ထဲတွင် ထည့်ပေးရပြီး၊ ငက်န်း အမျိုးအစား ဖြစ်လျှင် SQL expression ၏ တိုက်ရိုက် ထည့်ရေးလို့ ရသည်။

LIKE ကို အသုံးပြုပိမှာ

SELECT column_name(s)

FROM table_name

WHERE **column_name LIKE pattern**

LIKE က ဆင်တူတဲ့ အရာကို ရှာဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ အတိအကျ မသိတဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။ LIKE အတွက် % နဲ့ တဲ့သုံးရပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ % က ဘာမဆို ဖြစ်နိုင်တဲ့ Text အတွက် variable အဖြစ် အသုံးပြုထားပါတယ်။

LIKE % Wildcard ကို Text field တွင် အသုံးပြုပါမှာ

```
SELECT * FROM Customers
```

```
WHERE "NAME" LIKE 'ber%
```

ber နှင့် စထားသော စကားလုံး၊ အမည်များ အားလုံးကို စစ်ထုတ်ဖို့အတွက် ဖြစ်ပါတယ်။ ဆင်တူတွေကို ရှာချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။

```
SELECT * FROM Customers
```

```
WHERE "NAME" LIKE '%es%
```

စကားလုံးများ၏ ကြားတွင် es ပါသော အမည်များ အားလုံးကို ရှာဖို့ဖြစ်ပါတယ်။ ဆင်တူတွေကို ရှာချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။

```
SELECT * FROM Customers
```

```
WHERE "NAME" LIKE '_erlin'
```

ရှုံစာလုံး ၁ လုံး ပါရှိပြီး (၁ လုံးမသိ) _erlin နှင့် အဆုံးသတ်ထားသော စကားလုံး၊ အမည်များ အားလုံးကို ရှာဖို့ဖြစ်ပါတယ်။ စကားလုံး အရေအတွက်တူပြီး ဆင်တူတဲ့ အမည်တွေကို ရှာချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။

```
SELECT * FROM Customers
```

```
WHERE NAME LIKE 'L_n_on'
```

L_n_on ပါရှိပြီး၊ ဒုတိယစာလုံးမသိ (၁ လုံးမသိ) ။ စတုထွေ စာလုံးမသိ သော စကားလုံး၊ အမည်များ အားလုံးကို ရှာဖို့ဖြစ်ပါတယ်။ စကားလုံး အရေအတွက်တူပြီး ဆင်တူတဲ့ အမည်တွေကို ရှာချင်တဲ့အခါမှာ သုံးပါတယ်။

‘%’ ခေါ် Character Wildcard

Wildcard ဆိုတာက မည်သည့် Character စာလုံးမဆို၊ စာလုံးအရေအတွက် ဘယ်နှစ်လုံးပဲရှိရန် အတွက် Expression ထဲမှာ သက်္ကာ အနေနဲ့ သုံးပြီး ‘%’ ဆိုပြီး ထည့်ရေးပေး ရတယ်။

IS နှင့်တဲ့ပြီး NULL တန်ဖိုးကို အသုံးပြုပါမှာ

```
SELECT LastName,FirstName,Address FROM Persons
```

```
WHERE Address IS NULL
```

IS NULL က Blank ဖြစ်နေတဲ့ တန်ဖိုး တွေကို ရှာဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။

IS NOT နှင့်တဲ့ပြီး NULL ကို အသုံးပြုပါမှာ

```
SELECT LastName,FirstName,Address FROM Persons
```

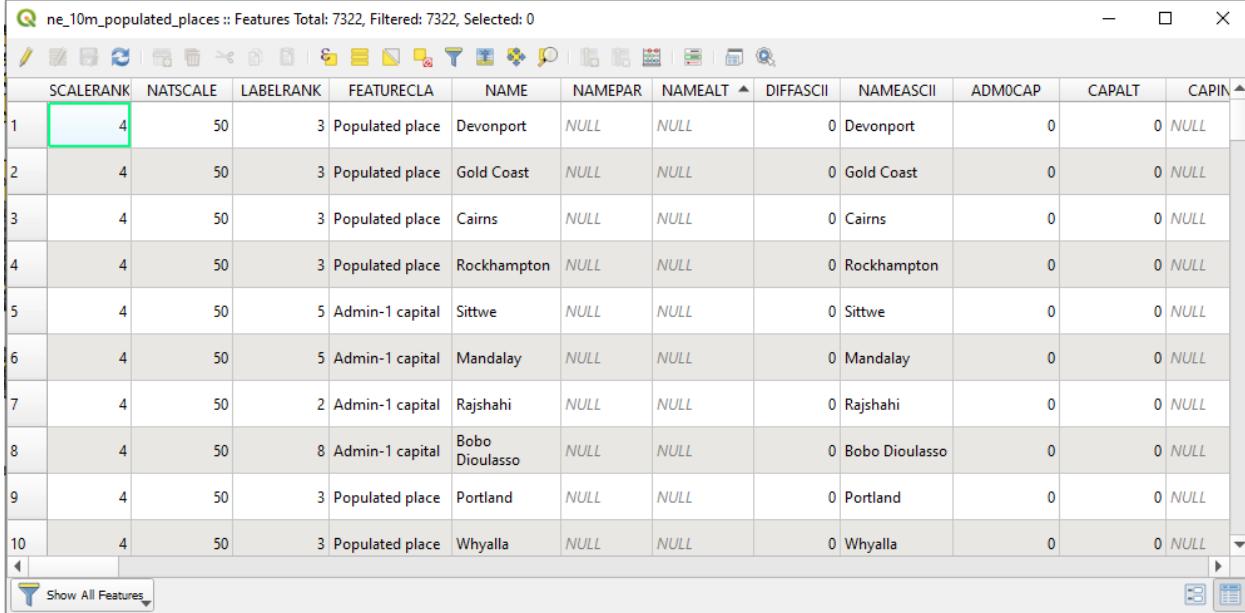
```
WHERE Address IS NOT NULL
```

IS NOT NULL က Blank မဟုတ်တဲ့ တန်ဖိုး တွေကို ရှာဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီလိုနည်းနဲ့ Filter လုပ်ပြီး ရလာတဲ့ ဒေတာကို မြေပုံပေါ်မှာ ဖော်ပြတာပဲဖြစ်ဖြစ်၊ analysis ဆက်လုပ် တာပဲဖြစ်ဖြစ် အသုံးပြုလို ရပါတယ်။ အခု Visualizatoin အခန်းမှာတော့ မြေပုံပေါ်မှာ ပြန့် သက်သက်ပဲ နမူနာ လုပ်မယ်။ GIS ဖိုင်ရဲ Attribute Database ထဲကနေ ကိုယ်လိုချင်တဲ့ အချက်အလက်ကို ကျေမှုးကျင်စွာနဲ့ Query ဆွဲတတ်အောင် ဆက်လေ့ကျင့်သွားပါ။

လက်တွေလေ့ကျင့်ရန်အတွက် Training data/ World folder ထဲမှ ne_10m_populated_places.shp ဟူသော ကမ္မာနိုင်ငံများ၏ မြို့များ ပါရှိသော ဖိုင်ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။

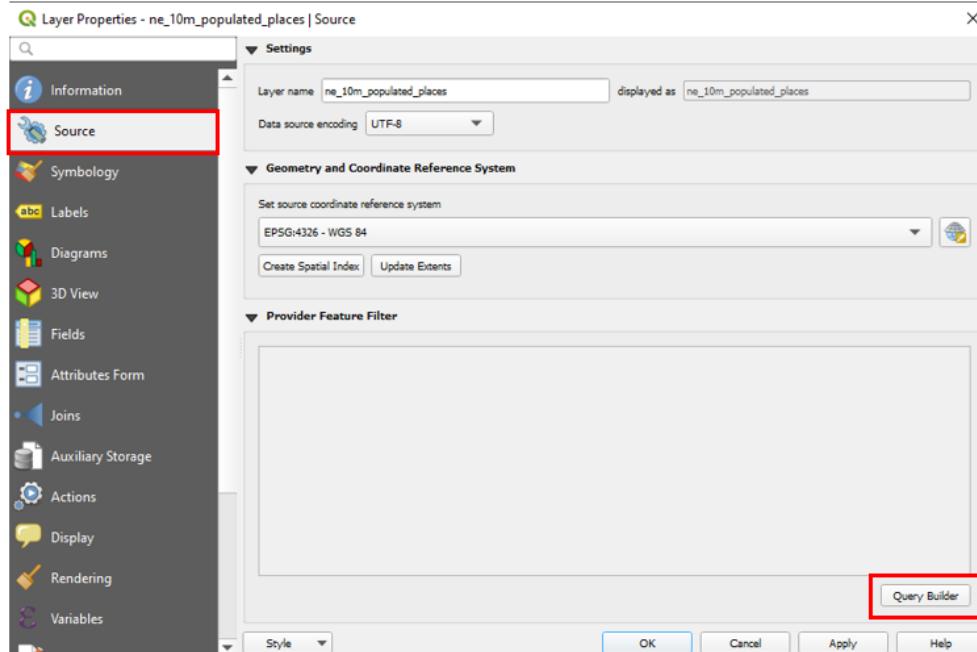
ရှေ့ဆက် မသားခင်လေးမှာ ဒါ Layer ရဲ့ Attribute table ကို တစ်ချက် ဖွင့်ပြီး၊ ဘာ Field / Column တွေပါ သလဲဟု နူးစမ်း လေ့လာကြည့်လိုက်ပါ။ အဲဒီ table က ကျွန်တော်တို့ Query လုပ်မည့် database ဖိုင်ပါပဲ။ ADM0CAP ဆိုတဲ့ field ပါသလား။ ကြည့်လိုက်ပါ။



	SCALERANK	NATSCALE	LABELRANK	FEATURECLASS	NAME	NAMEPAR	NAMEALT	DIFFASCII	NAMEASCII	ADM0CAP	CAPALT	CAPIN
1	4	50	3	Populated place	Devonport	NULL	NULL	0	Devonport	0	0	NULL
2	4	50	3	Populated place	Gold Coast	NULL	NULL	0	Gold Coast	0	0	NULL
3	4	50	3	Populated place	Cairns	NULL	NULL	0	Cairns	0	0	NULL
4	4	50	3	Populated place	Rockhampton	NULL	NULL	0	Rockhampton	0	0	NULL
5	4	50	5	Admin-1 capital	Sittwe	NULL	NULL	0	Sittwe	0	0	NULL
6	4	50	5	Admin-1 capital	Mandalay	NULL	NULL	0	Mandalay	0	0	NULL
7	4	50	2	Admin-1 capital	Rajshahi	NULL	NULL	0	Rajshahi	0	0	NULL
8	4	50	8	Admin-1 capital	Bobo Dioulasso	NULL	NULL	0	Bobo Dioulasso	0	0	NULL
9	4	50	3	Populated place	Portland	NULL	NULL	0	Portland	0	0	NULL
10	4	50	3	Populated place	Whyalla	NULL	NULL	0	Whyalla	0	0	NULL

QGIS ရဲ့ Layers pane ထဲမှာ ne_10m_populated_places နာမည်ပေါ်သို့ Right-click တင်ပြီး ပေါ်လာသော Command များထဲမှ Properties ဟူသော စာသားကို နှိပ်ပါ။ ထို Layer အတွက် properties window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။

properties window ရဲ့ ဘယ်ဘက် pane ထဲမှာ၊ အပေါ်နားက Source ဟူသော tab ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ သူနဲ့ သက်ဆိုင်တဲ့ page ပေါ်လာမည်။



ပေါ်လာတဲ့ page ရဲ့ ညာဘက် အောက်နားမှာ Query Builder ဆိုတဲ့ button လေးကို ဆက်နိပ်လိုက်ပါ။ Query Builder window တစ်ခု ပေါ်လာ လိမ့်မည်။

Fields ဆိုတဲ့ List ထဲက ADM0CAP ကို Double-click နှင့်ပြီး expression သိမဟုတ် formula အကွက် ထဲမှာ "ADM0CAP" ပေါ်လာလိမ့်မည်။

ထိုနောက် Operators ဆိုတဲ့ စာရင်းထဲက ပေါ်မှုခြင်း ဖြစ်တဲ့ = ကို တစ်ချက် နှင့်လိုက်ပါ။ အခုလောက်ဆို Expression အကွက်ထဲမှာ "ADM0CAP" = ဆိုပြီး ပေါ်နေသင့်ပါသည်။

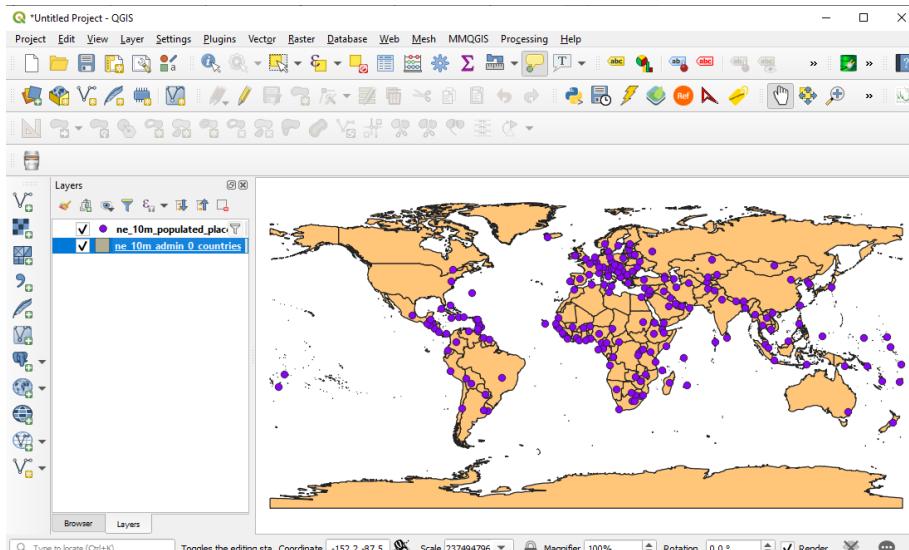
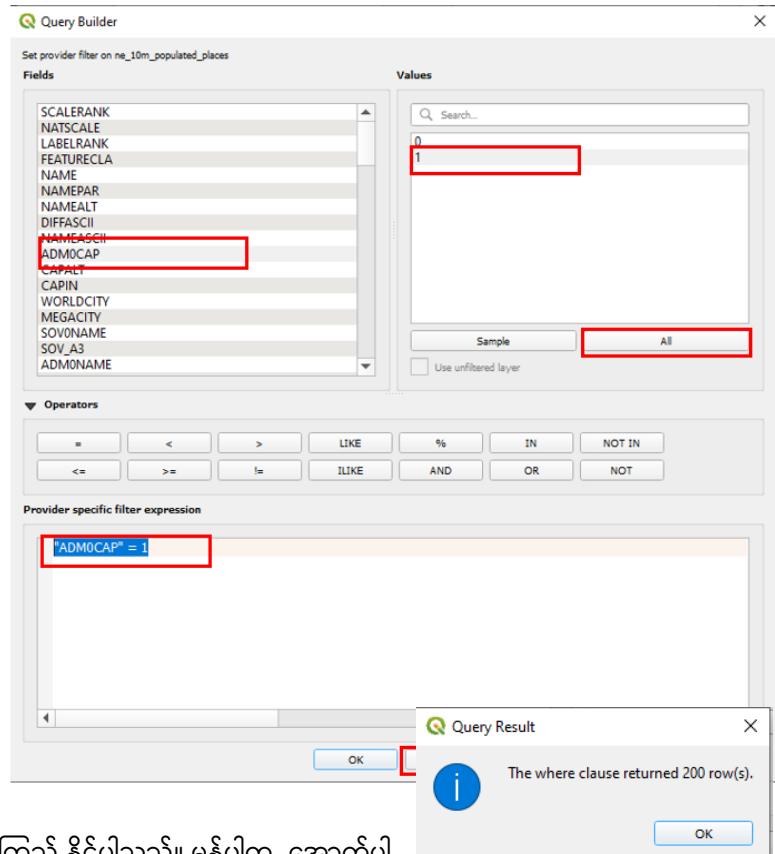
ဒါ Field ထဲက Value တွေ ကို အကုန် (အကုန်လုံး) populate လုပ်ဖို့ရန် အတွက် ညာဘက် အပေါ်နားက All ဆိုတဲ့ button ကို နှင့်လိုက်ပါ။ ဒါ Field ထဲမှာ ပါဝင်တဲ့ 0 နဲ့ 1 တွေ ပေါ်လာလိမ့်မယ်။

အဲဒီ အထဲက 1 ဆိုတာကို Double-click နှင့်ပြီး ရွေးပေးလိုက်ပါ။ အခုလောက်ဆို Expression အကွက်ထဲမှာ "ADM0CAP" = 1 ဆိုပြီး ပေါ်နေသင့်ပါသည်။

အဲဒီနောက် အောက်နားက Test ဆိုတဲ့ button ကို နှင့်ပြီး မိမိ၏ Expression မှန်၊ မမှန် စမ်းကြည့် နိုင်ပါသည်။ မှန်ပါက အောက်ပါ ကဲ့သို့ Query Result message မျိုး ပြနေပါလိမ့်မည်။

OK များ ဆက်နှင့်ပြီး မြေပုံကို ပြန်ကြည့်လိုက်ပါ။ နိုင်ငံများ အသီးသီး၏ မြို့တော်များကိုသာ ဖော်ပြနေပါလိမ့်မည်။

Layer pane ထဲက ဖိုင်နာမည်ပေါ် Right-click > Filter နှင့်သော် ဘာပေါ်လာသနဖြစ်သူများများ မပေါ်လာမည်။



အထက်ပါ ကျွန်ုတ်တို့ လုပ်ခဲ့သော Query သည် populate places GIS ဖိုင်ထဲရှိ မြို့တော်များထဲမှ နိုင်ငံ၏ မြို့တော်ကိုသာ စစ်ထုတ်ယူပြီး မြေပုံပေါ်တွင် လာရောက် ပြသခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ Query ပြုလုပ်ခြင်း သည် original database ကို ပြုပြင်ပြောင်းလဲခြင်း မဟုတ်ပေါ့ မထိခိုက်ပေါ့။

ဤကဲ့သို့ Query ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် Attribute database ထဲတွင် မြို့တော် ဟုတ်သည် မဟုတ်သည် စသည် အချက်အလက် ကို ADM0CAP ထဲ၌ 1 နှင့် 0 ဟု code များဖြင့် စနစ်တကျ ထည့်သွင်းထားပါသည်။

5.2 Attribute Query Exercise

Number များပါသော Field များကို Query လုပ်ဖြီး
မြေပံ့ပေါ်တွင် ပြပေးပါ။

အသုံးပြုရမည့် Operator များမှာ = < = > !=

String ခေါ် Text များပါသော Field များကို Query လုပ်ဖြီး
မြေပံ့ပေါ်တွင် ပြပေးပါ။

အသုံးပြုရမည့် Operator များမှာ = != LIKE ILIKE

'%' NULL

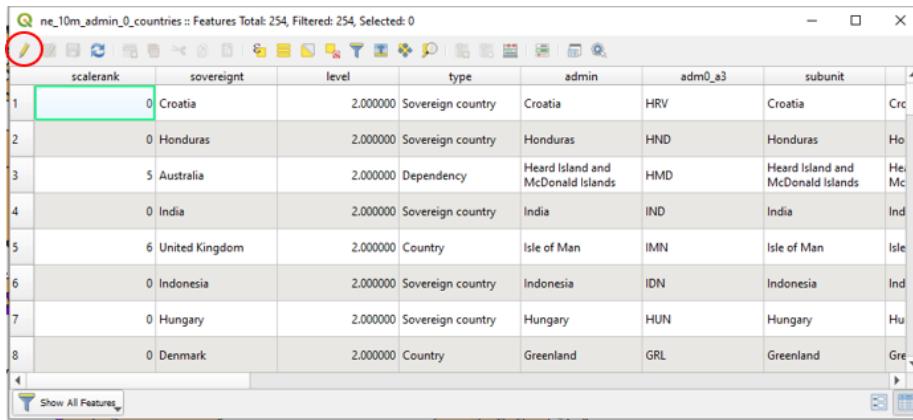
J ချက် လိုအပ်ပါသည်။

၁။ Operator ကို မှန်ကန်စွာနှင့် ကျမ်းကျင်စွာ
အသုံးပြု တတ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

၂။ GIS database တစ်ခုကို တည်ဆောက် ပါက
Attriburte များကို စုံလင်စွာဖြင့် စနစ်တကျ
ထည့်သွင်းထား ရပါမည်။

5.3 Attribute edition

Layer တစ်ခု၏ Attribute ကို Edit ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် ငြင်း၏ Attribute table ကို ဖွင့်ထားပါ။ Toggle editing mode
ကို Click နှင့်ပေးခြင်းဖြင့် Activate လုပ်လိုက်ပါ။ သို့မဟုတ် Ctrl + E ကို နှင့်ပါ။



The screenshot shows the QGIS Attribute Table for the 'ne_10m_admin_0_countries' layer. The table has columns: scalarank, sovereign, level, type, admin, adm0_a3, subunit, and name. Row 1 is selected and highlighted with a green border. The 'Edit' mode icon (pencil) is circled in red at the top left of the table interface.

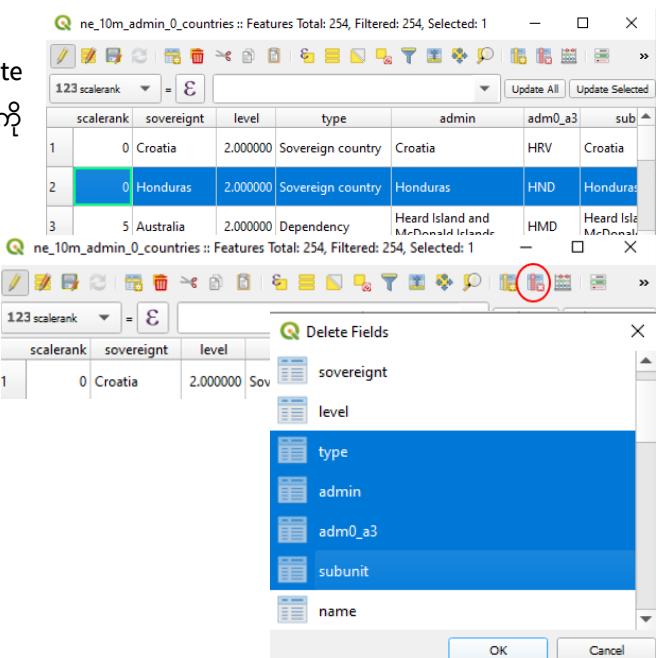
ကဲခဲ့ခိုရင် Attribute ကို manually တည်းဖြတ်ခြင်း ပြုလုပ်နိုင်ပါပြီ။ Cell တစ်ခုထဲကို Double-click လုပ်ဖြီးတော့
စာသား ကို အသစ်ပြောင်းရှိက် ကြည့်လိုက်ပါ။

Row ခေါ် Entry ကို ဖျက်ခြင်း

ဖျက်ချင်သော row ကို select လုပ်ထားပြီး Delete
နှင့်လိုက်ပါ။ သို့မဟုတ် Delete Selected Features ကို
နှင့်လိုက်ပါ။

Column ခေါ် Field ကို ဖျက်ခြင်း

Delete field သို့မဟုတ် 'Ctrl + L' ကို နှင့်ပါ။
ပေါ်လာသော Delete Attribute Window တွင်
ဖျက်ချင်သော column ကို select လုပ်ထားပြီး OK ကို
ဆက်နိုင်လိုက်ပါ။



Column အသစ်ထည့်ခြင်း

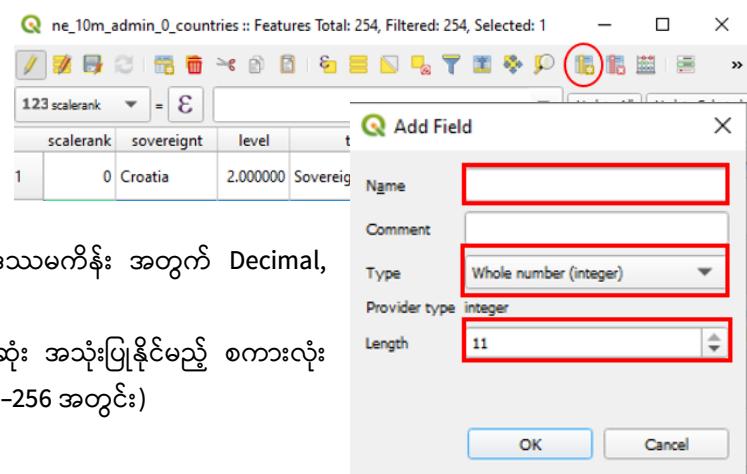
New Column သို့မဟုတ် 'Ctrl + W' ကို နိုင်ပါ။

ပေါ်လာသော Add Column window တွင် Name, Type, Width ကို ဖြည့်ပေးပါ။

Name : column အမည်

Type : ကိန်းပြည့် အတွက် Integer, ဒသာမကိန်း အတွက် Decimal, စကားလုံးအတွက် Text အမျိုးအစားကို ရွေးပေးပါ။

Width : ဤ column အတွက် အများဆုံး အသုံးပြုနိုင်မည့် စကားလုံး အရေအတွက်ကို ဖြည့်ပေးပါ။ (shapefile အတွက် 1-256 အတွင်း)



5.4 Field Calculator အသုံးပြုခြင်း

Field calculator သည် Attribute တန်ဖိုးများကို တွက်ချက်ရန်လုပ်ဆောင်နိုင်ပါသည်။ ဥပမာ feature တွင် အလျားကိုတွက်ခြင်း၊ ဧရိယာကိုတွက်ခြင်း၊ feature ၏ latitude and longitude ကိုတွက်ခြင်း၊ တွက်ထားပြီးသောအချက်အလက်များကို New attribute field အဖြစ် သို့မဟုတ် virtual field အဖြစ် သို့မဟုတ် ရှိပြီးသား field တွင် update အဖြစ်လုပ်ပေးနိုင်ပါသည်။

Polygon အမျိုးအစား အတွက် Area Calculation

ဥပမာ- Area ကို တွက်ဖို့ရန်အတွက် Function စာရင်းအောက်က Geometry သွားပါ။

`$area` ကို Double-Click နိုင်လိုက်ပါ။

Expression ထဲတွင် `$area` ပေါ်လာလိမ့်မည်။ Expression မှန်ကန်ပါက အောက်နားတွင် Preivew များ ပေါ်လာ ပါမည်။ (များနေပါက များနေကြောင်း message ပေါ်နေပါမည်။)

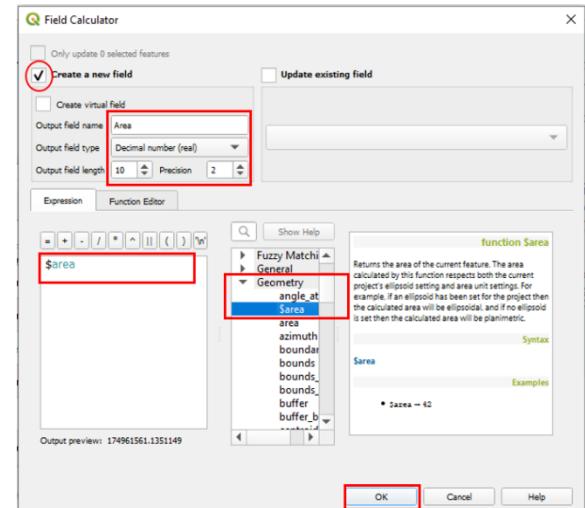
ပြီးလျှင် OK ကို ဆက်နိုင်လိုက်ပါ။

ဒါဆိုရင် Area ဆိုသော Column အသစ်တစ်ခု Create လုပ်ပြီးသား ဖြစ်နေပြီး ထိ Column အသစ်ထဲတွင်လည်း feature တစ်ခုချင်းစီ အတွက် ဧရိယာ တန်ဖိုးများ ပါရှိနေပါလိမ့်မည်။

Point အမျိုးအစား GIS layer အတွက် Point များ၏ Longitude တည်နေရာကို '`$x`' ဖြင့် ပြန်လည် တွက်ချက် ပေးနိုင်ပါသည်။

Point အမျိုးအစား GIS layer အတွက် Point များ၏ Latitude တည်နေရာကို '`$y`' ဖြင့် ပြန်လည်တွက်ချက် ပေးနိုင်ပါသည်။

Line အမျိုးအစား GIS layer အတွက် Line များ၏ အလျားတွက်ခြင်း၊ လမ်းအရှည်တွက်ခြင်း များကို '`$length`' ဖြင့် ပြန်လည်တွက်ချက် ပေးနိုင်ပါသည်။



Field နှင့် Values များကို တွက်ချက်ခြင်း အတွက်

ဤ Field calculator တွင် Column တစ်ခုကို ကဏ္ဍအား ဖြင့် ပေါင်း၊ နှုတ်၊ မြောက်၊ စား ခြင်းများကို လည်း ပြုလုပ် နိုင်ပါသည်။ ဂဏ်း Column များ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ပေါင်း၊ နှုတ်၊ မြောက်၊ စား ခြင်းများတို့လည်း ပြုလုပ်ပေး နိုင်ပါသည်။

6. GIS data Create လုပ်ရန်ပြင်ဆင်ခြင်း

ဤ Data Creation အခန်းကို လေလာနိုင်ရန် အတွက် စာဖတ်သူသည် Projection အခန်း၊ Data type အခန်း၊ Attribute အခန်းတို့ကို အရင်မြီးစွာ နားလည်အောင် သင်ယူပြီးသူ ဖြစ်ရပါမည်။

ဒေတာတွေကို ဖန်တီးယူနိုင်တဲ့ ပထမဆုံး နည်းလမ်းတစ်ခုကတော့ Digitizing ခေါ် ကိုယ်တိုင် ရေးဆွဲခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Digitizing ဆိတာက ပုံတစ်ခုပေါ် အခြေခံပြီး၊ Layer အသစ်တစ်ခုကို ဖန်တီးရေးဆွဲခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒါတော့ကာ Digitizing လုပ်ဖို့ရန်အတွက် အောက်ခံပြောပြီး အောက်ခံပြောပြီး၊ Layer အသစ်တစ်ခုကို ဖန်တီးရေးဆွဲခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကိုယ်တိုင် မယ့် base map သည် GeoRegistration လုပ်ပြီးသား၊ GeoInformation ပါရှိနှင့်ပြီးသား ဖြစ်ရပါမည်။ တခါတရုတွင် ပုံနှစ်ခုထက်မက ထပ်ပြီး၊ ဆက်ပြီးတော့မှ Digitizing ပြုလုပ်ရေးဆွဲရသောအခါမျိုးလည်း ရှိပါမည်။ ထိုသို့ GeoRegistration များလွှဲခဲ့ပါက နေရာမှန် သို့ ပြန်ဖြစ်အောင် Rectification ပြုလုပ်ခြင်းကို ကြိုတင်ပြီး အရင်ဆုံး ပြုလုပ်ထားရပါမည်။ သို့မှသာ မိမိတို့ ရေးဆွဲပြီးရရှိလာမည့် Layer အသစ်သည် နေရာအမှန် နှင့် ရလာပါမည်။

အခုအခန်းမှာတော့ On-screen digitizing နည်းကိုသုံးပြီး ဆွဲမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Digitizing လုပ်မယ်ဆိုတော့ ဘယ်မြေပုံပေါ်မှာ အခြေခံပြီး လုပ်မည်လ ဆိုတဲ့ Base Map တစ်ခုလိုအပ်လာပါတယ်။

6.1 Base Map

Analogue map

ကိုယ် အခြေထားတဲ့ map က Analogue format နဲ့ ဖြစ်တဲ့ ပုံလည်း ဖြစ်ချင်ဖြစ်ပါမယ်။ Digitizer table ရှိခဲ့ပါက အဲဒီ မြေပုံကို Control point တွေနဲ့ register လုပ်ပြီး၊ Digitizer နဲ့ digitizing လုပ်လို့ရပါတယ်။ တကယ်လို့ ကိုယ်သုံးမယ့် base map က ဒီလို Analogue map ဖြစ်နေပြီး၊ on-screen digitizing လုပ်ချင်လို့ရှိရင် အောက်ပါ အဆင့်အတိုင်း ပြုလုပ်ဖို့ လိုအပ်ပါမည်။

၁ - Analogue format ကနေ Digital format ကို အရင် ပြောင်းပေး ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Scan to digital format, JPEG or PNG. Etc.

၂ - ရလာတဲ့ digital ပုံကို Georeference လုပ်ပေးရပါမယ်။

၃ - GeoReference ပြုလုပ်ထားတဲ့ map ပေါ်မှာ အခြေခံပြီးတော့ on screen digitizing နည်းနဲ့ GIS data များကို ရေးဆွဲ (create) သွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

6.2 Georeferencing Base Map

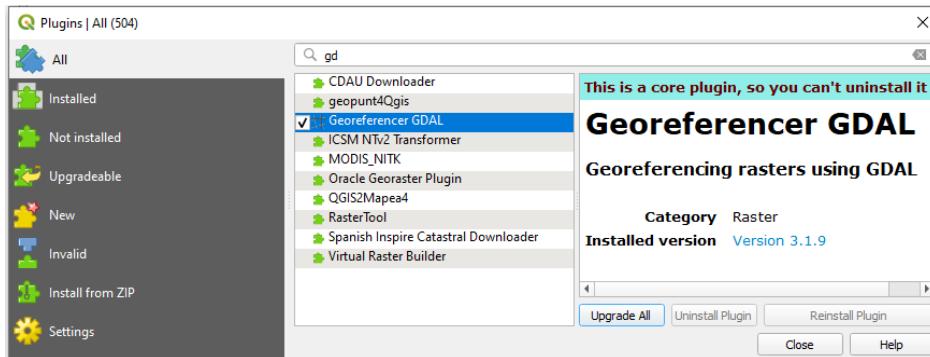
GIS data များကို အသုံးပြုပြီး topographic map အမျိုးမျိုးကို ရေးဆွဲနိုင်ပါသည်။ အချို့က original soft copy GIS data များ မရှိသောကြောင့် နဂိုက GIS ကို အသုံးပြုပြီး ရေးဆွဲထားတဲ့ hard copy topographic map များပေါ်တွင် digitizing တဖန်ပြန်ပြီး ပြုလုပ်နေကြပါသည်။ ဤသို့ ပြုလုပ်ခြင်းအားဖြင့် GIS data ကို ဖန်တီးနိုင်သော်လည်းပဲ procedure အရ ပြောင်းပြန်ဖြစ်ရှုသာမက ရရှိလာသော data များ၏ Accuracy သည်လည်း လျှောက်ကြောင်း သိထားသင့်ပါသည်။

Georeferencing နှင့် GCP point

Scan လုပ်ထားသော မြေပုံတ္ထခုကို GIS ထဲတွင် အခြားသော မြေပုံများနှင့် တထ်တည်းကျအောင် တင်နိုင်ဖို့ရန် အတွက် ငင်း မြေပုံ၏ တည်နေရာအမှန်ကို register လုပ်ထားမှသာ ဖြစ်မည်။ ထို Process ကို Georeferencing ဟု ခေါ်ပါသည်။ ထိုကဲ့သို့ ပြုလုပ်ရာတွင် တည်နေရာကို အတိအကျ ဖြစ်နေအောင် မြေပြင်ပေါ်နှင့် မြေပုံပေါ် နှစ်နေရာစလုံးတွင် ပါရှိသည့်၊ တွေ့မြင်နိုင်သည့် သိသာထင်ရှားတဲ့ အမှတ်အသားများကို Ground Control Point (GCP) အထောက်အကူ အဖြစ် အသုံးပြုကြပါသည်။ GCP ကောက်ဖို့ရန် အတွက် ကွင်းဆင်းပြီး၊ GPS ဖြင့် အမှတ်များစွာတို့၏ Coordinate များကို တိုင်းတာ ရပါမည်။

Georeferencing ပြုလုပ်ဖို့ရန်အတွက် Georeferenced GDAL plugin ကို ဖွင့်ထားပေးရပါမည်။

Main menu bar>Plugins > Manage and Install plugins.. မှ ဖွင့်ထား နိုင်ပါသည်။



Base map အနေနဲ့ topographic map, scan map တွေကို နမူနာ အနေနဲ့ Georeferencing ပြလုပ်ပြုသားပါမည်။ နမူနာ scan map များကို Online ဘန် Download ရယူနိုင်သော နေရာများမှာ

နမူနာ အနေဖြင့် ရန်ကုန် ပါရီသော မြေပုံကို Georeferencing ပြလုပ်ပြုပါမည်။

1:45,000 စကေးဖြင့် ရေးဆွဲထားသော ၁၉၂၉ ခုနှစ် ရန်ကုန် မြေပုံ အဟောင်း -

http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/baedeker_indien_1914/txt-pclmaps-mandalay_1914.jpg

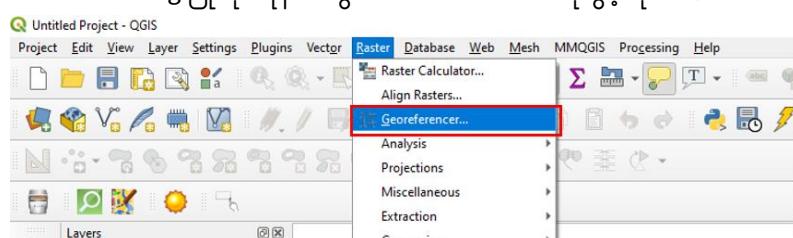
အခြားသော အသုံးပြုနိုင်သည့် - ၁၈၂၇ ခုနှစ် မြေပုံ နှင့် အခြားသောမြန်မာနိုင်ငံအတွက်မြေပုံများမှာ....

http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/birman_empire_1827.jpg

<http://legacy.lib.utexas.edu/maps/ams/burma/>

http://www.lib.utexas.edu/maps/middle_east_and_asia/burma_trans-2007.pdf

Georeferencing ပြလုပ်ရန် အတွက် Georeferencer ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ Georeferencer window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။



Features

Icon	Purpose	Icon	Purpose
	Open raster		Start georeferencing
	Generate GDAL Script		Load GCP Points
	Save GCP Points As		Transformation settings
	Add Point		Delete Point
	Move GCP Point		Pan
	Zoom In		Zoom Out
	Zoom To Layer		Zoom Last

Icon	Purpose	Icon	Purpose
	Zoom Next		Link Georeferencer to QGIS
	Link QGIS to Georeferencer		

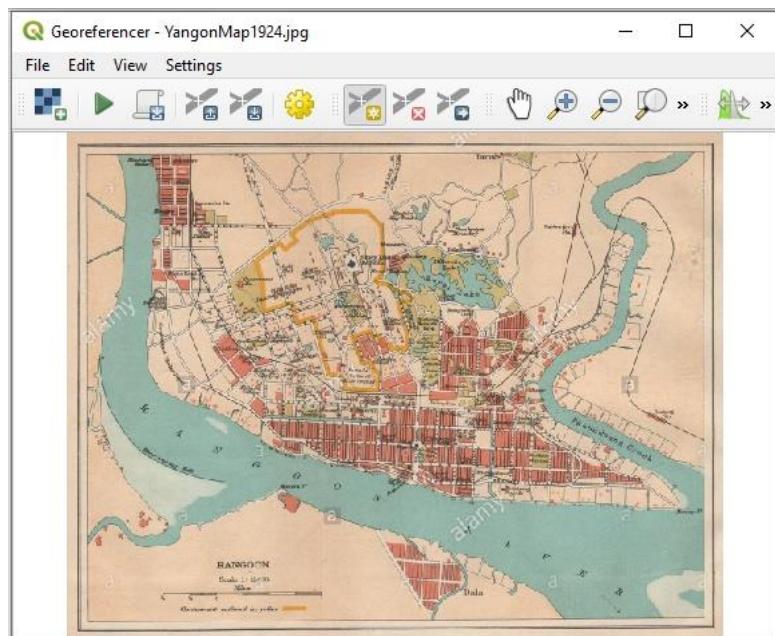
Georeferencer window ၏ menu bar မှ File > Open Raster ကို နိုပ်ပြီး Georegistration ဖြူလုပ်မည့် Yangonmap_1924.jpg ပုံကို Browse လုပ်ပြီး Import လုပ်ကာ ဖွင့်လိုက်ပါ။

ဒီပုံအတွက် ဘယ် CRS ကိုသုံးမှာလဲ လို မေးတဲ့ အခါမှာ WGS84 ဖြစ်တဲ့ EPSG:4326 ကို သုံးမည်ဟု Assign လုပ်ပေးလိုက်ပါ။ အကယ်၍ WGS 84 / UTM Zone 47N ကို သုံးချင်ပါက EPSG:32647 ကို ရွေးပေးလိုက်ရှုပါပဲ (မိမိအသုံးပြုလိုသော coordinate System ကိုရွေးပေးရမည်)။

ဤ Georegistration မပါရှိသော ၁၉၂၄ ခုနှစ် ရန်ကုန်မြို့ ပုံကို Georegistration ထည့်ပေးရန် အတွက် မြေပြင်မှ တိုင်းတာထားသော GPS coordinate များ လိုအပ်ပါသည်။ GPS ဖြင့် ကွင်းဆင်းတိုင်းတာ ထားခြား မရှိခဲ့ပါက ရှိနှင့် ပြီးသား မြေပုံများနှင့်လည်း Map to Map Registration ဖြူလုပ်နိုင်ပါသည်။

ထိုကဲသို့ Map to Map Registration ဖြူလုပ်နိုင်စွာရန် အတွက် QGIS map project ထဲသို့ Georegistration ရှိထားပြီးသော မြေပုံ တစ်ခုကို ဖွင့်ထားပေးလိုက်ပါ။

အခုန်မှုနာ reference မြေပုံအတွက် သုံးထားတာ ကတော့ Open street Map မှ ရယူထားသော Road data နှင့် Sentinel2 Image အမျိုးအစား ဖြစ်ပါတယ်။



Reference Image က CRS မတူဘူး ဖြစ်ခဲ့ရင် ကိစ္စမရှိပါဘူး။ Project > Project Properties... ကိုသုံးပြီး၊ လိုချင်တဲ့ CRS ကို ပြောင်းပြီး Apply လုပ်ပေးလိုက်ရှုပါပဲ။

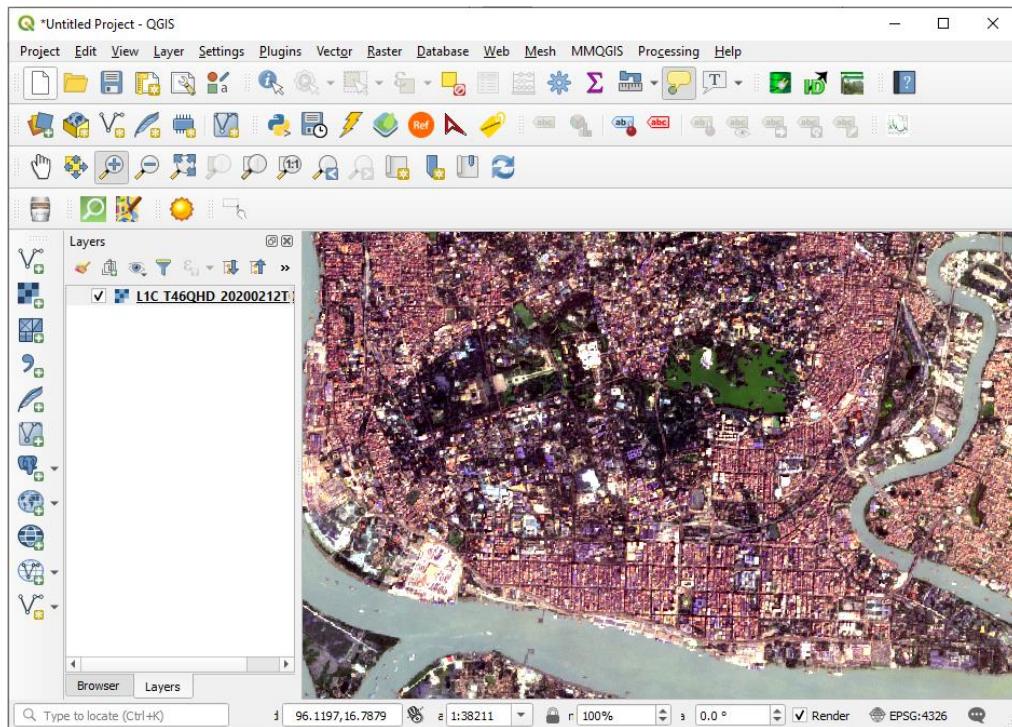


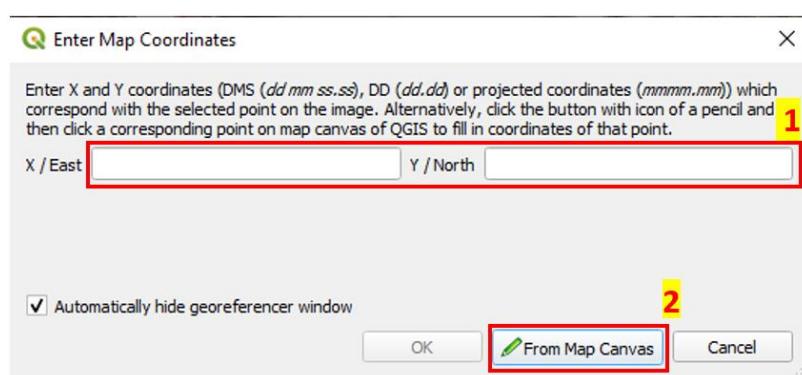
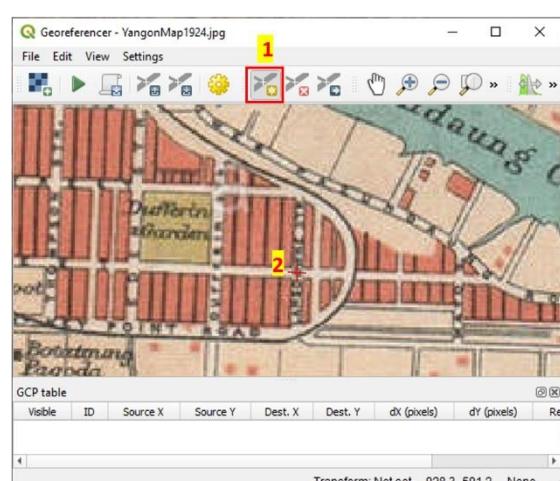
Image to Image Registration နည်းမှာ အဓိက လုပ်ရမှာကတော့ ကိုယ် Register လုပ်မည့် မြေပုံပေါ်က အမှတ်နေရာကို Reference အနေနဲ့ယူထားတဲ့ Image ပေါ်က တူညီတဲ့ အမှတ်နေရာနဲ့ တိုက်ပြီးတော့ မြေပုံကို တည်နေရာ အမှန်ဖြစ်အောင် ပြန်တည့်မှတ်ပေး လိုက်တာပါပဲ။

Image to GPS GeoReferencing နည်းမှာ အဓိက လုပ်ရမှာကတော့ Register လုပ်မည့် အမှတ်နေရာကို တိုင်းထားသည့် GCP အမှတ်များ၊ X, Y Coordinate တန်ဖိုးနဲ့ မြေပုံပဲ တည်နေရာအမှန်ကို ပြန်တည့်မှတ်ပေး လိုက်တာပါပဲ။

GCP အမှတ်ကို စထည့်ဖို့ရန် အတွက် Georeferencer window တွင် Add Point ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ Pointer ၏ Cursor သည် Cross hair အဖြစ် ပြောင်းသွားပါမည်။

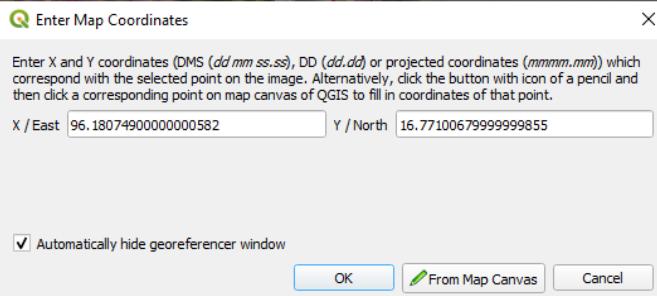
Georeferencer မြေပုံတွင် မိမိ reference ပေးလိုသော နေရာကိုသွားပြီး၊ ပုံမှာပြထားသည့် အတိုင်း လမ်းခုံနေရာကို Mouse ဖြင့် Left-Click တစ်ချက် နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

နှိပ်လိုက်တာနဲ့ အဲဒီနေရာ အတွက် X, Y map Coordinate တန်ဖိုးတွေကို ထည့်ဖို့ window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။ ဒီမှာ GPS နဲ့ တိုင်းထားတာ ရှိခဲ့လိုက်ပေးရန် Option 1 နဲ့ 2 ဖြစ်တဲ့ Latitude နှင့် Longitude တန်ဖိုးတွေကို ထည့်ပေးရမည် ဖြစ်ပါတယ်။



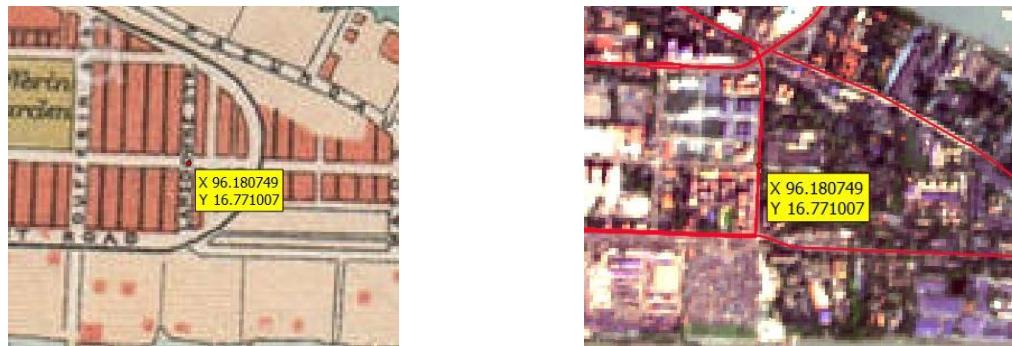
အခုတော့ reference လုပ်ထားတဲ့ မြေပုံဆီကနေရှုမှာ ဖြစ်တဲ့အတွက် Option 2 ဖြစ်တဲ့ From map Canvas ကို နိုပ်လိုက်ပါ။ ဒါဆိုရင် QGIS ရဲ့ map project ဆီကို ရောက်သွားပါမယ်။

QGIS map project ထဲမှာ Satellite image နဲ့ လမ်းပုံ ထဲက မိမိ reference လုပ်လိုသောနေရာကို Zoom in လုပ်လိုက်ပါ။ လမ်းဆုံးနေရာနားကို Left-Click တစ်ချက်နိုပ်ပေးလိုက်ပါ။ အဲဒီနေရာရဲ့ X, Y Coordinate ကို map coordinate window က အလိုအလေ့က်ပဲ ဖော်ပြုပါတယ်များကို ပြထားပြီးသား ဖြစ်နေလိမ့်မယ်။

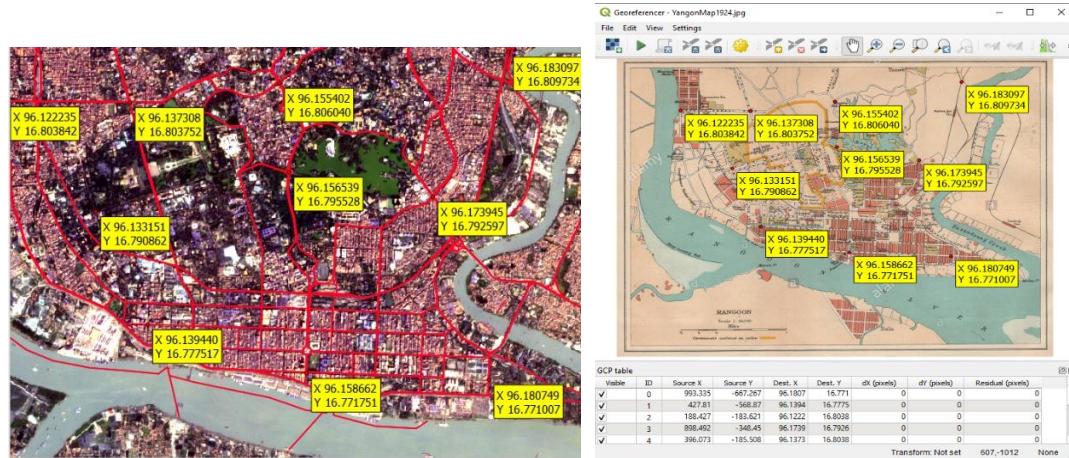


ဒါတစ်ခါ OK ကို နိုပ်ပြုး အမှတ်တစ်မှတ်အတွက် အဆုံးသတ်ပေးလိုက်ပါ။

Reference map နဲ့ မန္တလေး မြေပုံပေါ်မှာ အခုမှတည့်ပြီးသွားတဲ့ အမှတ်အတွက် X, Y coordinate တန်ဖိုးတွေ အသီးသီး စာသားနဲ့ ပေါ်လာလိမ့်မယ်။



အောက်နားမှာ GCP တွေရဲ့ စာရင်းများကိုလည်း ဖော်ပြထားတာ တွေ့ရမည်။ နောက်တစ်မှတ်အတွက် တူသော နေရာများကို အထက်က အဆင့်လိုပဲ တစ်ချို့တစ်ခု ဆက်မှတ်သွားရအောင်။ ဒီလို sampling လုပ်ရာမှာ random စနစ်ကို သုံးဖို့ recommendation ပေးကြပါတယ်။ GCP များ ထည့်သွင်းပြီးသွားသော ပုံမှာ အောက်ပါ အတိုင်း ဖြစ်သည်။



အမှတ်တွေ မှတ်ပြီးပြီဆိုရင် အမှတ်တွေကို နောက်တစ်ကြိမ်မှာ ပြန်ပြီး ထုတ်ယူ ဆန်းစစ်လိုဂျာအောင် Georeferencer menu bar > File > Save GCP points as... နဲ့ အရင်ဆုံး သိမ်းထားပေးလိုက်ပါ။

မြေပုံကို Referencing မလုပ်ခင် ဘယ်နည်းနဲ့ လုပ်ရမှလဲဆိုတဲ့ Transformation method ကို ရွေးပေးဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ Georeferencer menu bar > Settings > Transformation Settings ကို သွားလိုက်ပါ။ အဲဒီမှာ

Transformation type : Linear ကိုရွေးလိုက်ပါ။

Resampling method : Nearest Neighbour ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။

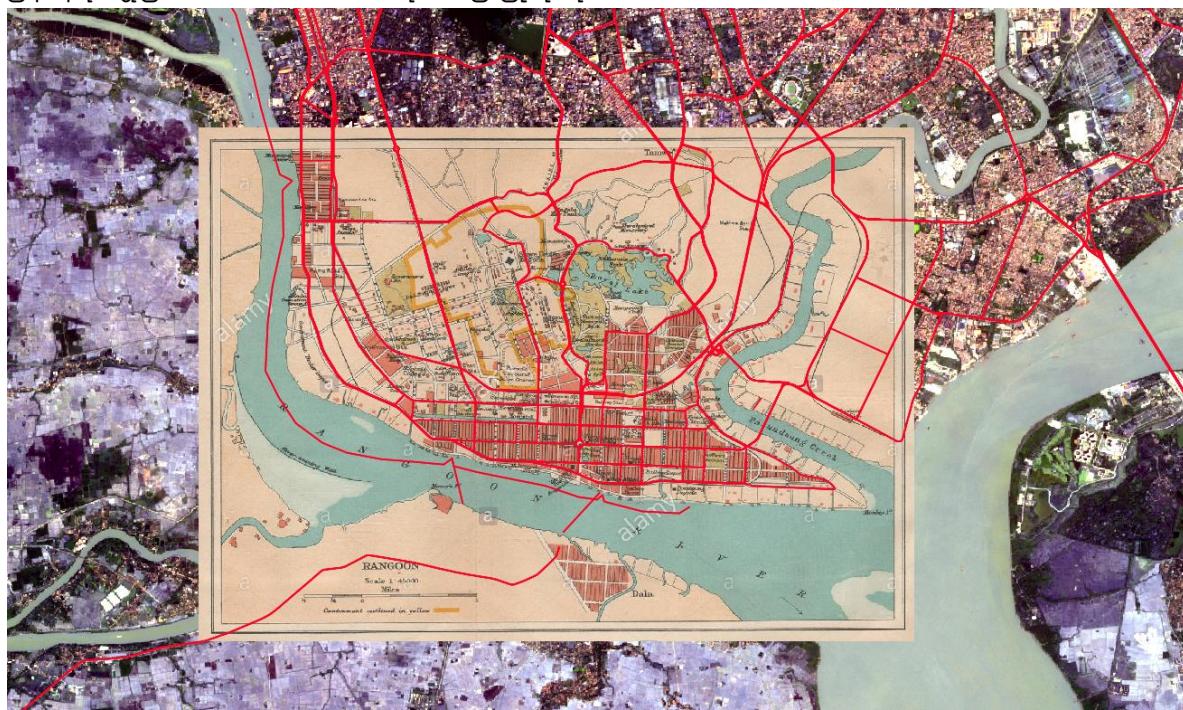
GeoTiff file ကို လိုချင်ပါက Output raster ကို Browse လုပ်လိုက်ပါ။ Default အရင်း Input file ရှိသော နေရာတွင်ပင် မူလဖိုင် အမည်နောက်တွက် _modified.tif ဟူသော အမည်ကို ထည့်ပေးထားတတ်သည်။ ဤနေရာတွင် World file ကိုသာ အလိုက်ပါက Create World file ကို Tic လုပ်ပေးထားပေးလိုက်ပါ။

OK ကို နှိပ်ပြီး ထွက်လိုက်ပါ။

ကဲ မြေပုံကို တကယ် တည်နေရာချိဖို့ အတွက် Process ကို Run ရပါမည်။

Georeferencer menu bar > File > Start georeferencer ကို နှိပ်လိုက်ပါ။

ကိုယ်ရွေးထားတဲ့ ouputfile အတိုင်း ဖိုင် အသစ်တစ်ခု ရလာမည်။ GeoTiff file ကို ရွေးထားပါက (mandalay_1914_modified.tif) ဟူသော ဖိုင်အသစ်တစ်ခု ရလာပါမည်။ World file ကိုသာ ရွေးထားသော သူများအတွက်၊ မန္တလေး မြေပုံရှိတဲ့ folder အထဲမှာ ငြင်းမြေပုံအတွက် (mandalay_1914.wld) ဆိုတဲ့ world file တဲ့ ရလာပါပြီ။ အဲဒီ မြေပုံကို Mandalay Satellite image နဲ့ ထပ်လို ရွာ့သားပါပြီ။ နေရာလွှာနေတာများရှိခဲ့လိုက်ရင် GCP ကို ပြန်နေရာရွှေ့ပြီးတော့ Georeference ကို ထပ်ပြီးပြုလုပ်နိုင်ပါတယ်။



ဒီလိနည်းနဲ့ မိမိတို့ Georeferencing ပြုလုပ်ဖို့လိုသော scan မြေပုံများကို အလားတူ ပြုလုပ်ပေးနိုင်ပါသည်။ ကဲ scan မြေပုံတစ်ခုကို Georegistration ရှိသွားအောင် လုပ်တတ်ပြီဆိုရင် ခရီးဆက်ရအောင်။

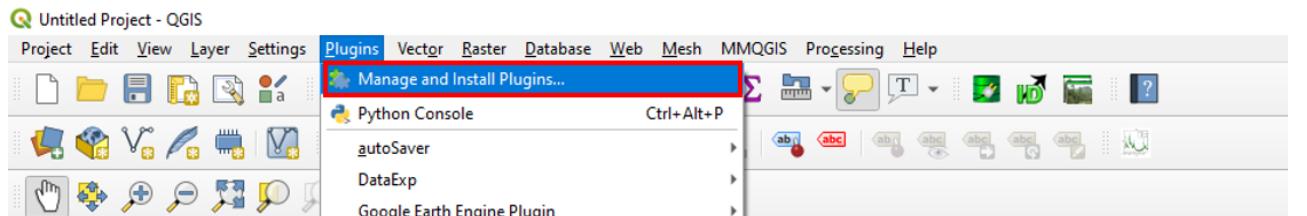
Satellite Image

တကယ်တစ်ဦးကတော့ Satellite Image ကို အမိကအားဖြင့် Digital Analysis ပြုလုပ်ဖို့နှင့် Visual Interpretation ပြုလုပ်ဖို့ဖြစ်ပါတယ်။ ခုံဖန်ရံခဲမှာတော့ အဲဒီနည်းနဲ့ မလုပ်လောက်ဘူးဆိုရင်တော့ Satellite Image ပေါ်မှာ Digitizing ပြုခြင်းဖြင့် Data ကို

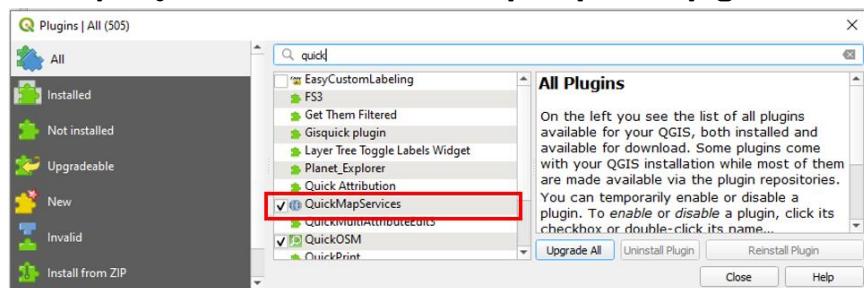
Capture ပြလုပ်နိုင်ပါတယ်။ အောက်ပါ နမူနာမှာ Georegistration ပြလုပ်ထားတဲ့ Satellite image အသုံးပြုပြီး Digitizing ကို နမူနာ အဖြစ် စမ်းသပ်ပြီး ရေးဆွဲ သွားနိုင်ပါသည်။

6.3 Satellite Image ကို Base Map အနေဖြင့် အသုံးပြုခြင်း

QGIS ထဲမှာ Google map Layer ကို Base Map အနေနဲ့ အသုံးပြုပြီး Digitizing ပြလုပ်နိုင်ပါတယ်။ အဲသလို သုံးချင်ရင်တော့ QGIS ထဲမှာ OpenLayer Plugin သိမဟုတ် quick map services ကို အရင်ဆုံး Install ထည့်ထားဖို့တော့ လိုပါမယ်။ ထည့်ဖို့ရန် အတွက် အောက်ပါ အဆင့်များအတိုင်း စတင်နိုင်ပါတယ်။



Plugins ထဲမှာ Quick map services ဆိုတာကို Search text box ထဲမှာ ရိုက်ထည့်ပြီး ရှာကြည့်လိုက်ပါ။ စာရင်းများ ကျလာပါမည်။ အဲဒီ စာရင်းတွေ အထဲက Quick map services ဆိုတာကို Select လုပ်ပြီး Install Plugin ကို နှိပ်လိုက်ပါ။



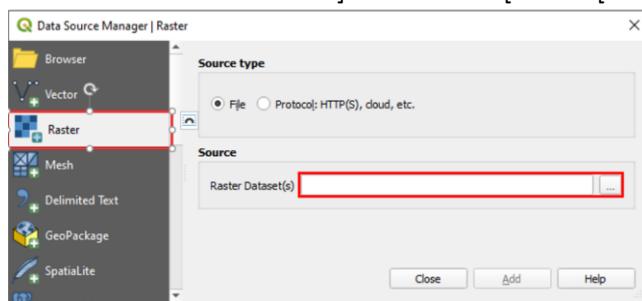
Install လုပ်ပြီးရင် ဖွင့်ကြည့်လိုပြီ။ Plugin တွေကို အရင် ဖွင့်ထားလိုက်ပါ။ Plugin tab အောက်ထဲက စာရင်းထဲမှာ ပေါ်လာလိမ့်မယ်။

Main menu bar > Web > Quick map services ကို သွားလိုက်ပါ။

quick map services ကို သုံးပြီးတော့ ဖွင့်နိုင်တဲ့ GeoSpatial Web Platform တွေကတော့ Google Map, Bing Map, Yahoo Map, Open Street Map နှင့် အခြားသော Map Protocol များ ဖြစ်ကြပါတယ်။ (Online data source ကို အသုံးပြုသူတို့အတွက် ကိုယ်ကြည့်မည့် Computer Screen View ကြီးရင် ကြီးသလို Internet Connection ကလည်း မြန်ဖို့တော့ လိုပါမည်။

ယခုလေ့ကျင့်ခန်းမှာတော့ ရှိထားပြီးသော Sentinel2 Image ကိုအသုံးပြုပြီး လေ့ကျင့်သွားပါမည်။

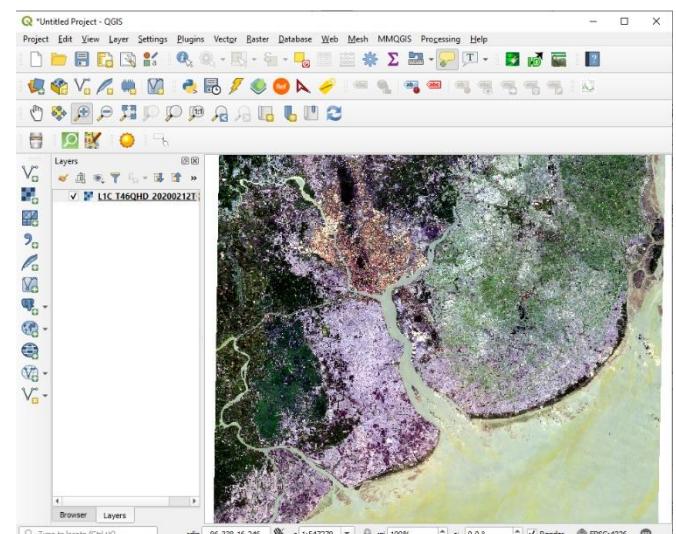
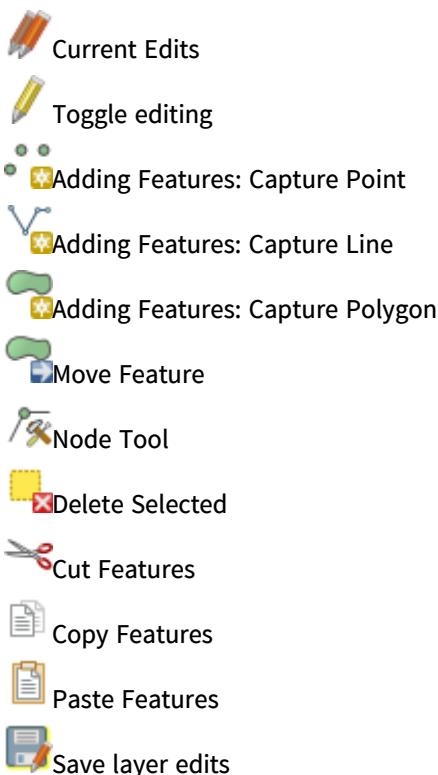
Management Layer Tool Bar မှ add Raster ကို click လုပ်ပါ။



Raster Dataset တွင်ရှိသော အစက်သုံးစက် ကိန္ဒိယြို့
Training Data > Raster အောက်တွင်ရှိသော
မိမိအသုံးပြုလိုသော Data
L1C_T46QHD_20200212T035859.tif ကို ရွေးပါ။ ပြီးလျှင်
add ကို click လုပ်ပါ။

ဒေဆိပ် Base map တစ်ခု ရလာပါပြီ။ ဒါ base map ထို
အခြေခံပြီးတော့ မိမိတို့ လိုချင်သော information များကို
digitizing နည်းနဲ့ Data တွေကို capture လုပ်လို့ ရနိုင်ပါပြီ။

Digitizing ပြုလုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုမည့် Basic Tool
များမှာ



Tolerance – snapping distance

Digitizing ပြုလုပ်ရာတွင် Tolerance အကွာအဝေးကို
ကြိုတင်ပြီး၊ သတ်မှတ်ပေးရန် လိုအပ်ပါသည်။ မိမိ Digitizing
ပြုလုပ်သော အခါတွင် အမှတ်တစ်ခုကို ချသော အခါမျိုးတွင်
Vertex ဟူခေါ်သော feature များ ကွောက်သော အချိုး
နေရာများ သို့မဟုတ် အစွမ်းများတွင် ရှိနှင့် နေပြီးသား
ဖြစ်သော အနီးစပ်ဆုံး Vertex တစ်ခုနှင့် အလိုအလျောက်
လှမ်းပြီး ချိတ်ဆက်နိုင် စေရန် အတွက် ဖြစ်သည်။ သတ်မှတ်
ထားသော အကွာအဝေးအတွင်းတွင် ရှုပါက ချိတ်ဆက်
ပေးမည်ဖြစ်ပြီး Tolerance အကွာအဝေး၏ ပြင်ပတွင်
ရောက်ရှိ နေပါက မိမိ cursor အမှတ် ချထားသော
နေရာတွင်သာ ငါးအမှတ်က ရှိနေပါမည်။

6.4 Snapping Distance

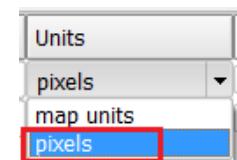
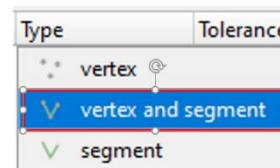
Digitizing မပြုလုပ်ခင် Digitizing ပြုလုပ်မည့် Layer တစ်ခုချင်းစီ အတွက် Snapping Tolerance များကို ကြိုတင်ပြီး သတ်မှတ်
ထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ ဥပမာ digitizing_polygon.shp ဟူသော GIS shapefile အသစ်တစ်ခု အတွက် snapping option ကို
ပြုလုပ်ပုံကို ဖော်ပြုထားပါသည်။ digitizing_polygon.shp ဖိုင်ကို QGIS map project ထဲ import လုပ်လိုက်ပါ။
Main menu bar > Setting > ကို click လုပ်ပါ။ option window ပေါ်လာမည်။ Digitizing tab ကို click လုပ်ပါ။ snapping
နှင့်သက်ဆိုင်သော အချက်များ မိမိသင့်တော်သလို ပြင်ဆင်နိုင်ပါသည်။
ထို Option window အထဲတွင် editable ဖြစ်သော layer များကို ဖော်ပြထားပါသည်။ ထို layer များ တစ်ခုချင်းစီ အတွက် Mode ၁
Tolerance နှင့် Units များကို ရွေးပေးရပါမည်။

Mode စာရင်းများ အထဲက to vertex and segment ကို အများအားဖြင့် ရွေးပေးနိုင်ပါသည်။ ဒီတစ်ခုကို ရွေးပေးခြင်းအားဖြင့် vertex တွေအတွက်ရော segment တွေ အတွက်ပါ snapping က လှမ်းချိတ်ပေးပြီး အသုံးပြုလို ရသွားတာပေါ့။

Units ဆိုသော snapping distance အတွက် map units နှင့် pixels စသည်ဖြင့် ရှိတဲ့ အထဲက pixels ကို ရွေးပေးနိုင်ပါသည်။

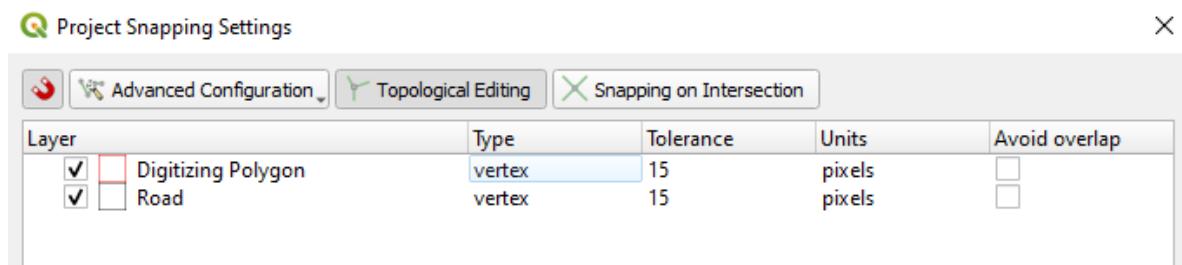
ရွေးထားတဲ့ Units ပေါ်မှတည်ပြီးတော့ Tolerance အကွာအဝေး တန်ဖိုးကို ဆက်ရွေးပေးနိုင်ပါသည်။ ဉ် digitizing polygon အတွက် Units ကို pixels နှင့် ပြထားသောကြောင့် pixel unit အနေဖြင့် 5 pixel ဟု Tolerance တန်ဖိုး ပေးထားပါသည်။

ဒီမှာ ထည့်ထားတဲ့ 5 pixel tolerance ရဲ့ အဓိပ္ပာယ်က digitizing လုပ်နေစဉ် ကိုယ်ချုမည့် အမှတ်နှင့် ၅ pixel အကွာအဝေး အတွင်းတွင် vertex များ ရှိခဲ့ပါက ထို vertex ကို အလိုအလျောက် လှမ်းပြီး ချိတ်ဆက်ကာ ယူသွားပါမည်။ မိမိ ဖွင့်ထားသော map view ၏ scale အနေအထား ပေါ်တွင်လဲ မှတည်ပါသည်။ ဒီထက် ခပ်ကျကျ လိုချင်လိုရှင် 10-20 pixel စသည်ဖြင့် တိုးသွားပြီးတော့ စမ်းကြည့်လို ရပါတယ်။ ဒီထက်ပို အသေးစိတ်ချင်ရင် 3 pixel လောက် စမ်းကြည့်လို ရပါတယ်။



Snapping tolerance ကိုသုံးတာ ဘာအကျိုးရှိလဲ

Tolerance ကို ပြုလုပ်ပေးခြင်းအားဖြင့် Feature များ Digitizing ပြုလုပ်ရာတွင် ပိုမိုလွယ်ကူပါမည်။ အနီးစပ်ဆုံး Vertex များကို လှမ်းယူသောကြောင့် Feature များအကြား နေရာဟပြီး ကျန်နေခြင်း၊ နေရာများ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ထပ်နေခြင်းတို့ကို ရှေ့ငှုံးနိုင်သောကြောင့် topology ပိုမို၍ မှန်ကန်စွာဖြင့် ရရှိလာမည်။



အကယ်၍သာ Digitizing ပြုလုပ်မည့် Layer သည် WGS84/UTM Zone ကို အသုံးပြုထားပြီး tolerance တွင် map unit ကို သုံးထားပါက 10 (meters) ၁ ၂၀ (meters) စသည်ဖြင့် လိုအပ်သလို ညွှန်ပြုပြီး ထည့်သွင်းနိုင်ပါသည်။

အကယ်၍သာ Digitizing ပြုလုပ်မည့် layer သည် WGS84 Geographic Coordinate System ကို အသုံးပြုထားပါက Tolerance တန်ဖိုး 0.00008983192 degree သည် အီဂဵဂါရီတွင် 10 မီတာနှင့် ညီမှုပြီး 0.00089831924 degree သည် အကြမ်းအားဖြင့် 100 မီတာ နှင့် ညီမှုပါသည်။

Digitize လုပ်မည့် Layer များ အတွက် tolerance များကို သတ်မှတ် ပြီးပြီဆုံးရင် OK နိုပ်ပေးလိုက်ပါ။

ကိုယ်ဆဲချင်တဲ့ Point, Line, Polygon ကြိုက်နှစ်သက်ရာကို Digitizing စဆဲလို ရပါပြီ။ digitizing ပြုလုပ်ပုံကို နောက်ပိုင်းမှာ ဆက်လက် ဖော်ပြသွားပါမယ်။

6.5 Digitizing Point

Point အမျိုးအစားအတွက် ကျေးဇူာများကို နှုန်း အဖြစ် digitize လုပ်ပြုပါမည်။ ရှေ့ဆက်မသွားခင် ထို Point အတွက် Attribute ကို ကြိုးတင်၍ စဉ်းစား ထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ Digitizing လုပ်နေစဉ်မှာပင် လိုအပ်သော Attribute များကို တစ်ခါတည်း ထည့်သွင်းသွားနိုင်ပါသည်။ ယခု ရှိုးရှင်းစွာ ပြသရန် အတွက် Attribute 3 ခုကိုသာ ထည့်သွင်းထားပါသည်။

VillageName	Household	Population
Pyawbwe	150	500
Aung Su Pan	120	420

မိမိအတောက် Attribute များစွာ ထားမည့်အကြံရှုခဲ့ပါက Attribute database ကို သီးသန်ထားဖြီး၊ Digitizing ပြုလုပ်ရာတွင် အရေးပါသည့် Key တစ်ခုကိုသာ ထည့်သွင်းပြီး ရေးဆွဲပါက ပို၍ မြန်ဆန်ပါမည်။ မြန်ချိတ်နည်းကို နောက်အခန်းများတွင် လေ့လာသွားပါမည်။

အောက်ပါ Layer များကို QGIS ထဲသိ Import လုပ်လိုက်ပါ။

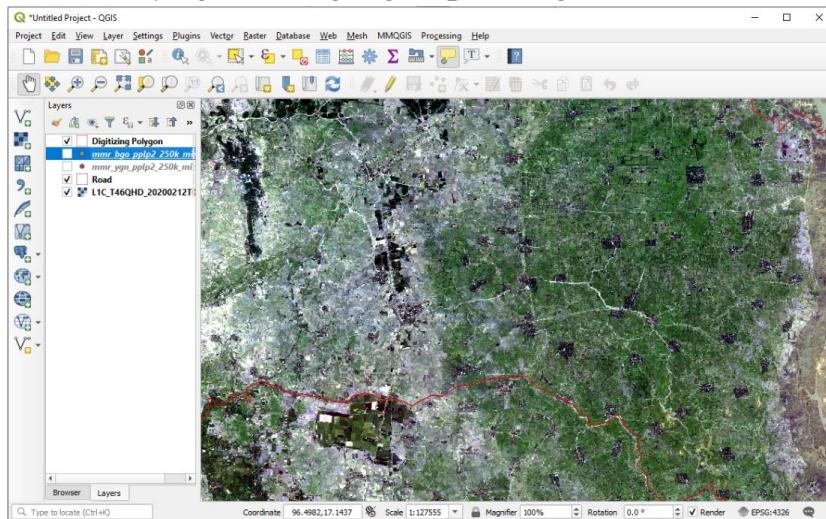
Township boundary

Bago Village

L1C_T46QHD_20200212T035859.tif

Exe-04- Digitizing point ဟု QGIS project ကို Save လုပ်လိုက်ပါ။

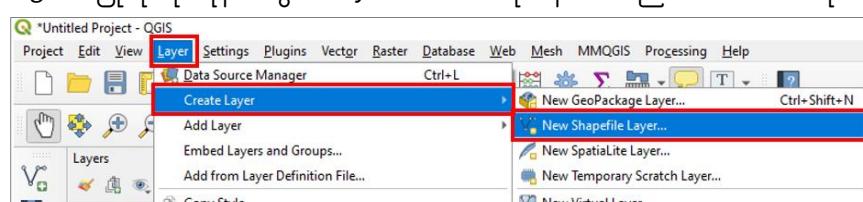
Symbology များကို အောက်ပါ ပုံအတိုင်း ပြောင်းပေးလိုက်ပါ။



ပထားမဆုံး Digitizing Toolbar ကို ဖွင့်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ Menu bar ပေါ်တွင် Right-click လုပ်ပါ။ Tool bar တွင်ရှိသော Digitizing toolbar check box ကို အမှန်ခြစ်လုပ်ပေးလိုက်ပါ။



Digitize ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပါမည်။ အောက်ပါအတိုင်း Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပေး နိုင်ပါသည်။



Shape file အသစ်တွင် File name နေရာတွင် မိမိပေးလိုသော Name ကိုရေးပါ။ File Encoding နေရာ တွင် UTF8 ကိုရေးပါ။ shapefile type အတွက် 'Point' နှင့် CRS (Coordinate Reference System) အတွက် 'EPSG4326 – WGS 84' ကို ရေးပေးလိုက်ပါ။ File name နေရာတွင် မိမိထားလိုသော folder ကိုရွေးပြီး file Name ရေးပေးပါ။



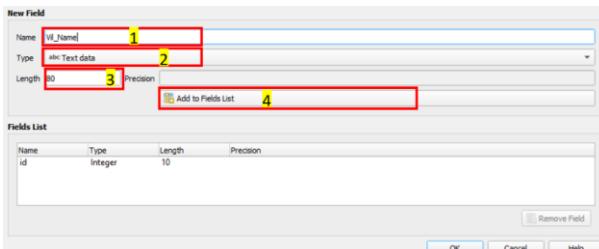
New attribute အတွက် အထက်တွင် ကြိုတင် လျှောထားသော Attribute table ကို Field name များ ထည့်ပေးရပါမည်။ ဒီမှာ အရေးကြီးတာက Field တစ်ခုခြင်းတို့ Data type နဲ့ ငှုံးတို့ရဲ့ width တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

VillageName Field အတွက် ထည့်ပုံမှာ အောက်ပါပုံ အတိုင်း ဖြစ်ပါတယ်။

Name: VillageName

Type: text

Width: 80



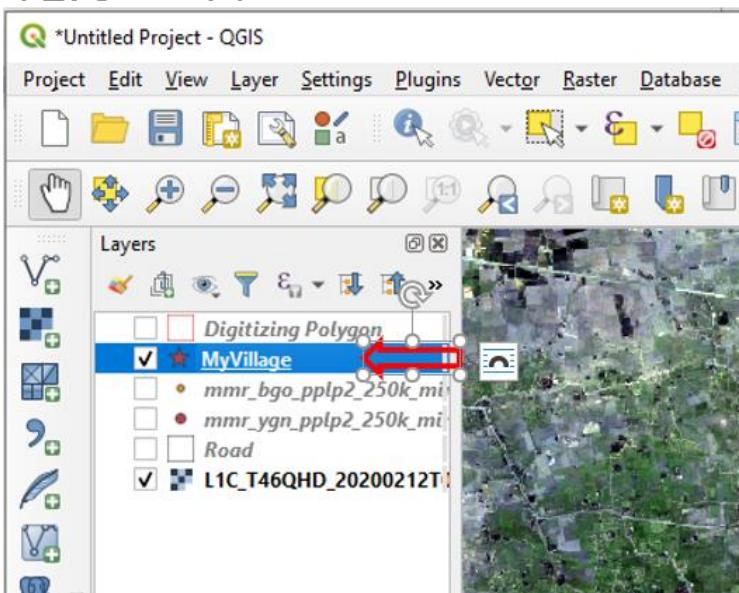
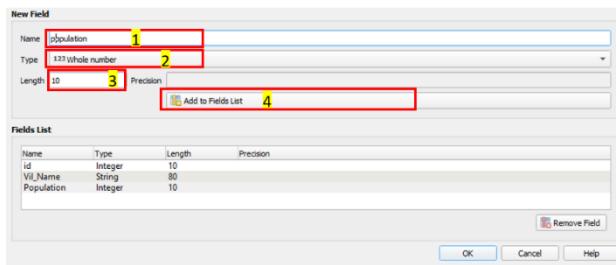
Name: Population

Type: =Whole number

Width: 10

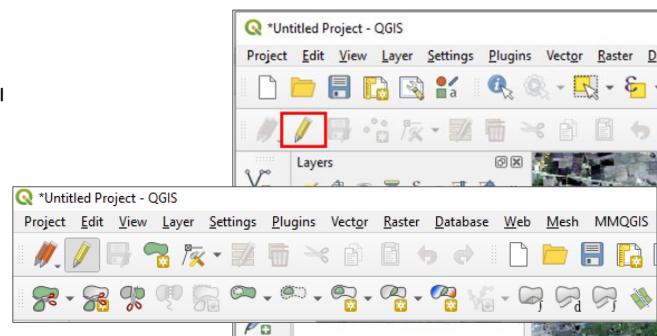
Attribute အတွက် လိုအပ်သော Field များထည့်ဖြီး ပုံပါအတိုင်း
တွေ့ရပါမည်။

OK နိုင်ပြီး သောအခါ QGIS project ထဲသို့ 'myVillage' နာမည်နဲ့ shapefile တစ်ခုပေါ်လာပါမည်။ သူအတဲ့မှာတော့ Frame ပဲရှိမယ်။ ဘာ entry မှ မထည့်ပေးရသေးဘူး။ ဒါပေမယ့် Symbol ကို ကြိုးပြောင်းပေးလို့ ရပါတယ်။



Digitizing စလုပ်ဖို့ရန် အတွက် 'myVillage' ဆိုတဲ့ layer ပေါ်ကို select လုပ်ပေးထားပြီး Toggle  editing ဆိုတဲ့ tool ကို ဖွင့်ပေးလိုက်ပါ။

ဖွင့်ပြီးပါက Toggle editing tool ၏ active ဖြစ်လာပါမည်။



မြတ်ပေါ်မှာ Pan Map । Zoom In စသည်တိကို သုံးပြီး ကိုယ် digitize လုပ်မည့် နေရာနားကို သွားပါ။ Pan Map နဲ့ Add Point Feature တိုကို အပြန်ပြန် အလှန်လှန် အသုံးပြုပြီး မြတ်ပေါ်တွင် လိုချင်သော နေရာကို သွားနိုင်ပါသည်။

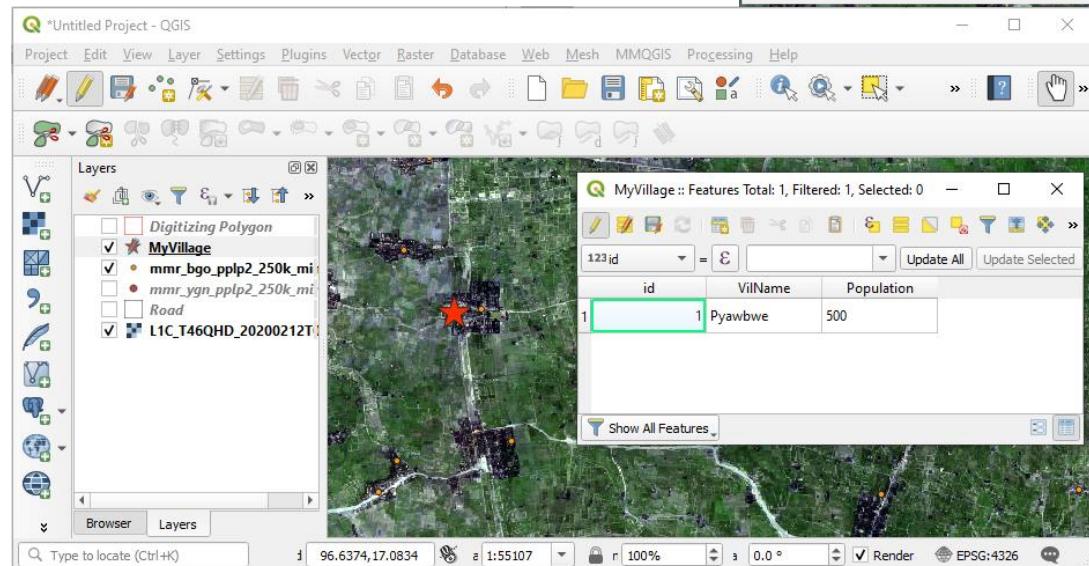
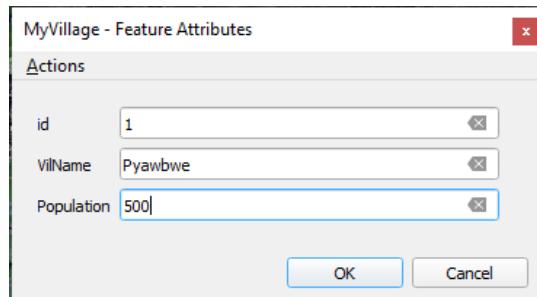
မြတ်ပေါ်တွင် mouse ဖြင့် အစက်ချချင်သော ကျေးရွာနေရာပေါ်တွင် click လုပ်လိုက်ပါ။ ငါး Point အတွက် Attribute ထည့်ရှုနဲ့ window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။

ငါး Point အတွက် လိုအပ်သော Attribute ကို ဖြည့်ပေးလိုက်ပါ။

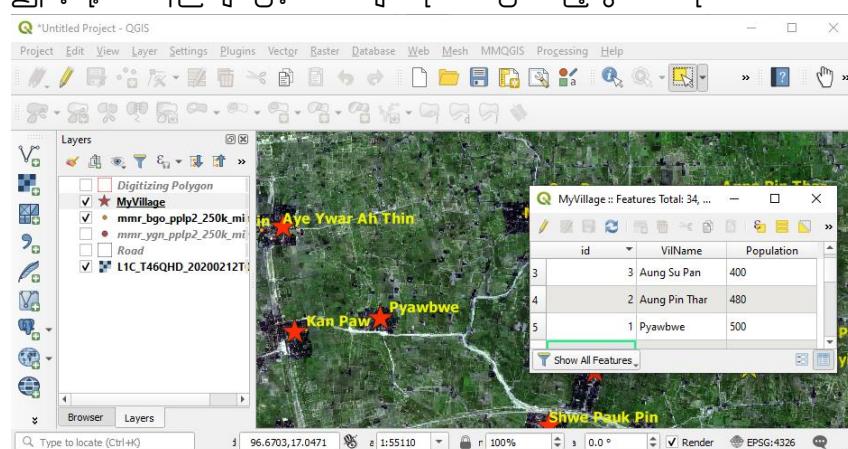
ပြီးလျင် OK ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။

ဤ layer ကိုဖွင့်ထားပါက မြတ်ပေါ်တွင် Point ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။

ငါးခု Attribute ကို ဖွံ့ဖြိုးကြည့်ပြီး စူးစမ်းနိုင်ပါသည်။



Digitizing လုပ်နေစဉ် မကြာခဏ Save layer edits ကို နှိပ်ပေးပြီး သိမ်းပေးရန်အထူးလိုအပ်ပါသည်။ ဤကဲ့သို့သော နည်းများဖြင့် Point များကို ဆက်ပြီး ထည့်သွားပေးလိုက်ပါ။



Digitizing ကို ရပ်ဖို့ရန်အတွက် Toggle editing ဆိုတဲ့ tool ကို တစ်ချက် ထပ်နိုပ် ပေးလိုက်ပါ။

Point တွေကို နေရာရွှေ့ချင်သလား။ Vertex tool ကို သုံးနိုင်ပါသည်။ Point တစ်ချို့လောက် စမ်းရွှေ့ကြည့်ပါလား။

Entry တွေကို ဖျက်ချင်သလား။ ဖျက်ချင်သော entry ကို select လုပ်ပြီး delete ကို နိုပ်ပေးလိုက်ပါ။

6.6 Digitizing Line

Line အမျိုးအစားအတွက် မြစ်ချောင်းများကို နမူနာ အဖြစ် digitize လုပ်ပြပါမည်။ ရှုံးဆက်မသွားခင် Layer အတွက် Attribute ကို ကြိုတင်၍ စဉ်းစားထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ Digitizing လုပ်နေစဉ်မှာပင် လိုအပ်သော Attribute များကို တစ်ခါတည်း ထည့်သွင်းသွားနိုင်ပါသည်။ ယခုရှိရှင်းစွာ ပြသရန် အတွက် Attribute ၂ ခုကိုသာ ထည့်သွင်းထားပါသည်။

River	Type
Bago River	Major Road
Ngamoeik Chaung	Major Road

အောက်ပါ Layer များကို QGIS ထဲသို့ Import လုပ်လိုက်ပါ။

Township boundary

Bago Village

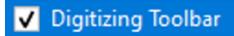
Yangon Village

L1C_T46QHD_20200212T035859.tif

Exe-04- Digitizing Line ဟု QGIS project ကို Save လုပ်လိုက်ပါ။

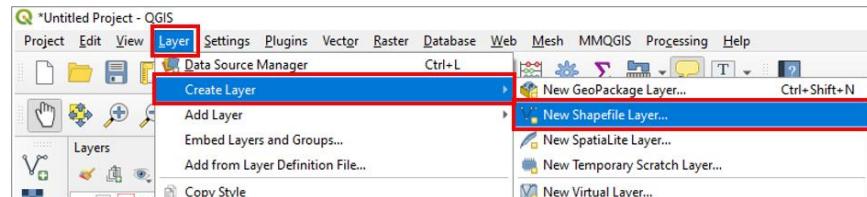
Symbolology များကို အောက်ပါ ပုံအတိုင်း ပြောင်းပေးလိုက်ပါ။

ပထမဆုံး: Digitizing Toolbar ကို ဖွင့်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ Menu bar ပေါ်ဘုံး Right-click လုပ်ပါ။



tool bar တွင်ရှိသော Digitizing toolbar check box ကို အမှန်ခြစ်လုပ်ပေးလိုက်ပါ။

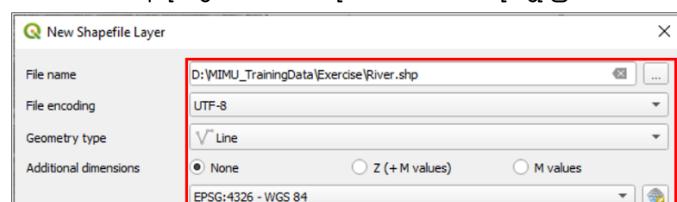
Digitize ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပါမည်။ အောက်ပါအတိုင်း Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပေး နိုင်ပါသည်။



Shape file အသစ်တွင် File name နေရာတွင် မိမိပေးလိုသော Name ကိုရေးပါ။ File Encoding နေရာ တွင် UTF8 ကိုရေးပါ။

shapefile type အတွက် 'Line' နှင့် CRS (Coordinate Reference System) အတွက် 'EPSG4326 - WGS 84' ကို ရေးပေးလိုက်ပါ။

File name နေရာတွင် မိမိထားလိုသော folder ကိုရေးပြီး file Name ရေးပေးပါ။



New attribute အတွက် အထက်တွင် ကြိုတင်လျှောထားသော Attribute table ကို Field name များ ထည့်ပေးရပါမည်။ ဒါမှာ အရေးကြီးတာက Field တစ်ခုခြင်းစီရဲ့ Data type နဲ့ ငှါးတို့ရဲ့ width တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

RiverName အတွက် ထည့်ပုံမှာ အောက်ပါပဲ အတိုင်း ဖြစ်ပါတယ်။

Name: River

Type: text

Width: 80

OK နိပ်ပြီး ဆက်သွားပါ။

တစ်ခုအတွက် သတ်မှတ်ပြီးတိုင်းမှာ Add to Fields list ကို ဆက်၍ နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

နောက်ထပ်ရှုသေးတဲ့ Field တွေကို ဆက်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

Name: Type

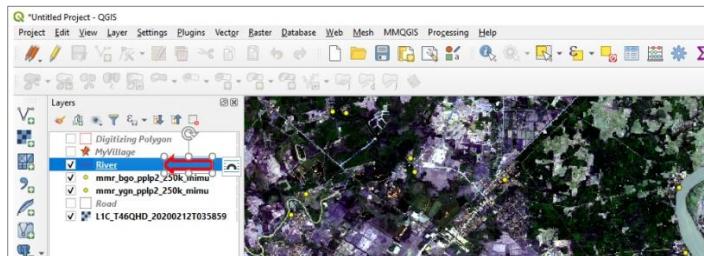
Type: =Text

Width: 80

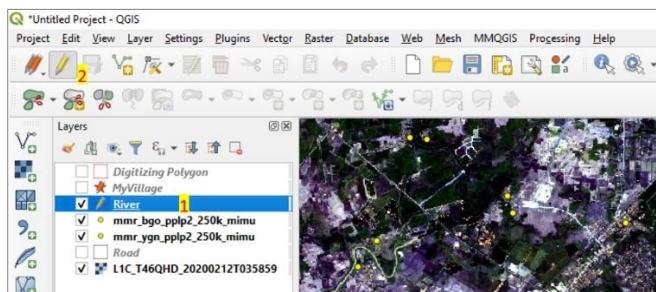
OK နိပ်ပြီး ဆက်သွားပါ။

OK နိပ်ပြီး သောအခါ QGIS project ထဲသို့ 'River' နာမည်နဲ့ shapefile တစ်ခုပေါ်လာပါမည်။ သူ့အထဲမှာတော့ Frame ပဲရှိမယ်။ ဘာ entry မှ မထည့်ပေးရသေးဘူး။ ဒါပေမယ့် Symbol ကို ကြိုးပြောင်းပေးလို့ ရပါတယ်။

Digitizing စလုပ်ဖို့ရန် အတွက် 'river' ဆိုတဲ့ layer ကို select လုပ်ထားပြီး Toggle editing ဆိုတဲ့ tool ကို ဖွင့်ပေးလိုက်ပါ။



ဖွင့်ပြီးပါက Toggle editing tool ကဲ active ဖြစ်လာပါမည်။



Adding Features: Capture Line ကို နှိပ်ပြီး စဆဲလိုပါပြီ။

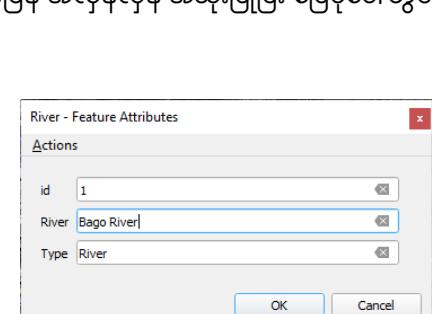
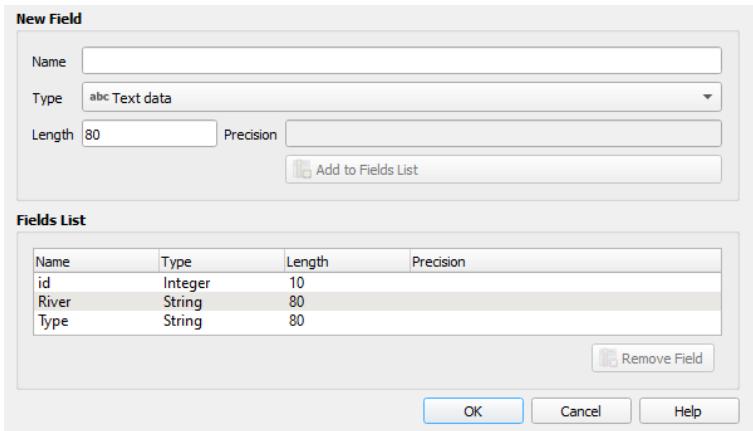
ပြောပေါ်မှာ Pan Map ၊ Zoom In စသည်တို့ကို သုံးပြီး

ကိုယ် digitize လုပ်မည့် နေရာနားကို သွားပါ။ Pan Map နဲ့ Add Feature တို့ကို အပြန်ပြန် အလှန်လှန် အသုံးပြုပြီး ပြောပေါ်တွင် လိုချင်သော နေရာကို သွားနိုင်ပါသည်။

ပြောပေါ်တွင် mouse ဖြင့် ချိန်ထားပြီး အစက်ချချင်သော နေရာပေါ်တွင် click လုပ်လိုက်ပါ။ နောက် ဆက်ပြီးတော့ အကွဲ့အကောက်ရှိတိုင်း အစက် တစ်စက်စီချွားပေးပါ။

Line တစ်ခု၏ အဆုံးကို ရောက်ပြီးဆိုပါက Right-click ကို နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

ငှါး Line feature အတွက် Attribute ထည့်ရန် window တစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။



ငုံး feature အတွက် လိုအပ်သော ချောင်းအမည်။

မြစ်အမည် ကို Attribute မှာ ရေးဖြည့်ပေးလိုက်ပါ။

ပြီးလျှင် OK ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။

ဤ layer ကိုဖွင့်ထားပါက မြေပုံပေါ်တွင် မိမိ

ဆွဲထားသော Line ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။ ငုံးရဲ့

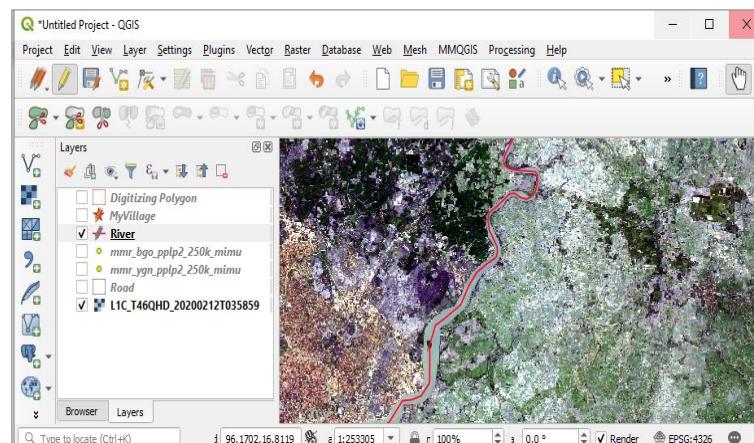
Attribute ကို ဖွင့်ကြည့်ပြီး စူးစမ်းနိုင်ပါသည်။

Digitizing လုပ်နေစဉ် မကြာခဏ Save layer edits

ကို နိုင်ပေးပြီး သိမ်းပေးရန် အထူးလိုအပ်ပါသည်။

ဤကဲ့သို့သော နည်းများဖြင့် အခြား Line များကို

ဆက်ပြီး ထည့်သွားပေးလိုက်ပါ။



Digitizing ကို ရပ်ဖို့ရန်အတွက် Toggle editing ဆိတ် tool ကို တစ်ချက် ထပ်နိုင်ပေးလိုက်ပါ။

Line ထဲက အချိုးအကြွေ တစ်ချို့ကို ပြင်ချင်ပါက



Node Tool ကို သုံးပြီး ရွှေ့ပေးနိုင်ပါသည်။ တစ်ခုလောက် ထပ်ပြီး ရွှေ့ကြည့်လိုက်ပါလား။

Line တစ်ခုလုံးကို နေရာရွှေ့ချင်သလား။



Move feature tool ကို သုံးပြီး ရွှေ့နိုင်ပါသည်။ တစ်ခုလောက် စမ်းရွှေ့ကြည့်ပါလား။

Entry တွေကို ဖျက်ချင်သလား။ ဖျက်ချင်သော entry ကို select လုပ်ပြီး delete ကို နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။

6.7 Digitizing Polygon

For township boundary and village tract boundary

For water feature (body)

For forest area feature

For agriculture land, etc.

Polygon အချိုးအစားအတွက် မြစ်ချောင်းများ၏ area ကို နမူနာ အဖြစ် digitize လုပ်ပြုပါမည်။ ရှေ့ဆက်မသွားခင် Layer အတွက် Attribute ကို ကြိုတင်၍ စဉ်းစားထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ Digitizing လုပ်နေစဉ်မှာပင် လိုအပ်သော Attribute များကို တစ်ခါတည်း ထည့်သွေးသွားနိုင်ပါသည်။ ယခု ရိုးရှင်းစွာ ပြသရန် အတွက် Attribute J ခုကိုသာ ထည့်သွင်းထားပါသည်။

အောက်ပါ Layer များကို QGIS ထဲသို့ Import လုပ်လိုက်ပါ။

Township boundary

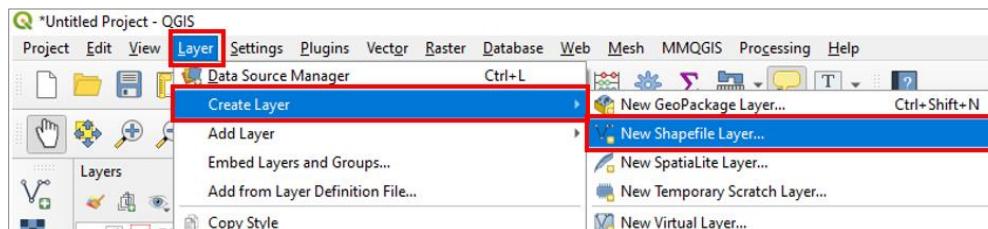
Bago Village

Yangon Village

L1C_T46QHD_20200212T035859.tif

exe - Digitizing Polygon ဟု QGIS project ကို Save လုပ်လိုက်ပါ။ Symbology များကို အောက်ပါ ပုံအတိုင်း ပြောင်းပေးလိုက်ပါ။

Digitize ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပါမည်။ အောက်ပါ အတိုင်း Layer အသစ်တစ်ခု ဖန်တီးပေးပါ။



Shape file အသစ်တွင် File name နေရာတွင် မိမိပေးလိုသော Name ကိုရေးပါ။ File Encoding နေရာ တွင် UTF8 ကိုရွေးပါ။ shapefile type အတွက် 'Polygon' နှင့် CRS (Coordinate Reference System) အတွက် 'EPSG4326 – WGS 84' ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။

New attribute အတွက် အထက်တွင် ဖြေတင်လျာထားသော Attribute table ကို Field name များ ထည့်ပေးရပါမည်။ ဒီမှာ အရေးကြီးတာက Field တစ်ခုခြင်းနဲ့ Data type နဲ့ ငှံးတို့ရဲ့ width တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

RiverName အတွက် ထည့်ပုံမှာ အောက်ပါ ပုံအတိုင်းဖြစ်ပါတယ်။

Name: River

Type: text

Width: 80

Field တစ်ခုအတွက် သတ်မှတ်ပြီးတိုင်းမှာ Add to attributes list ကို ဆက်၍ နိုင်ပေးလိုက်ပါ။

နောက်ထပ်ရှုသေးတဲ့ Field တွေကို ဆက်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

Name: Type

Type: =Text

Width: 80

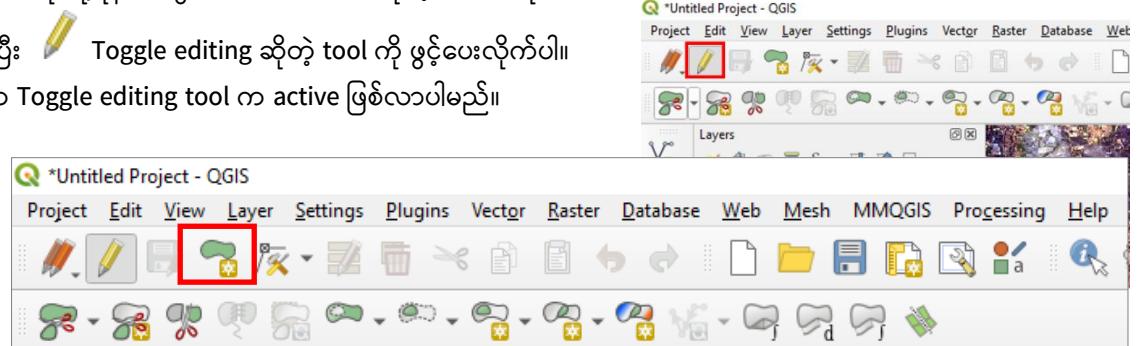
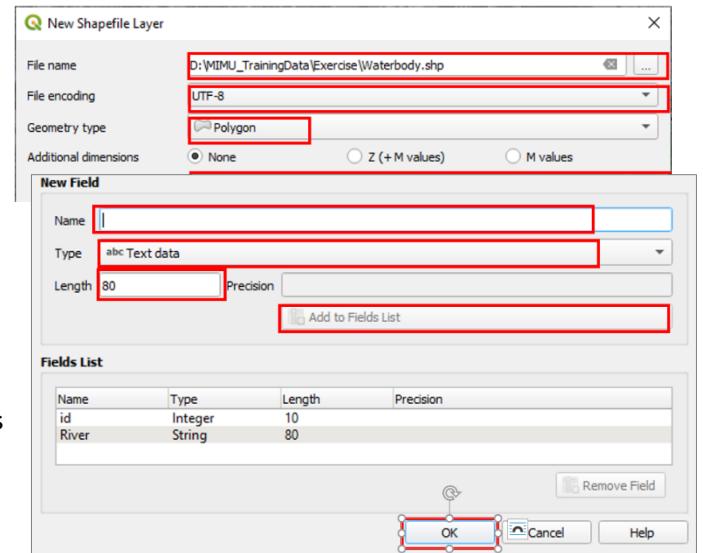
OK နိုင်ပြီး ဆက်သွားပါ။

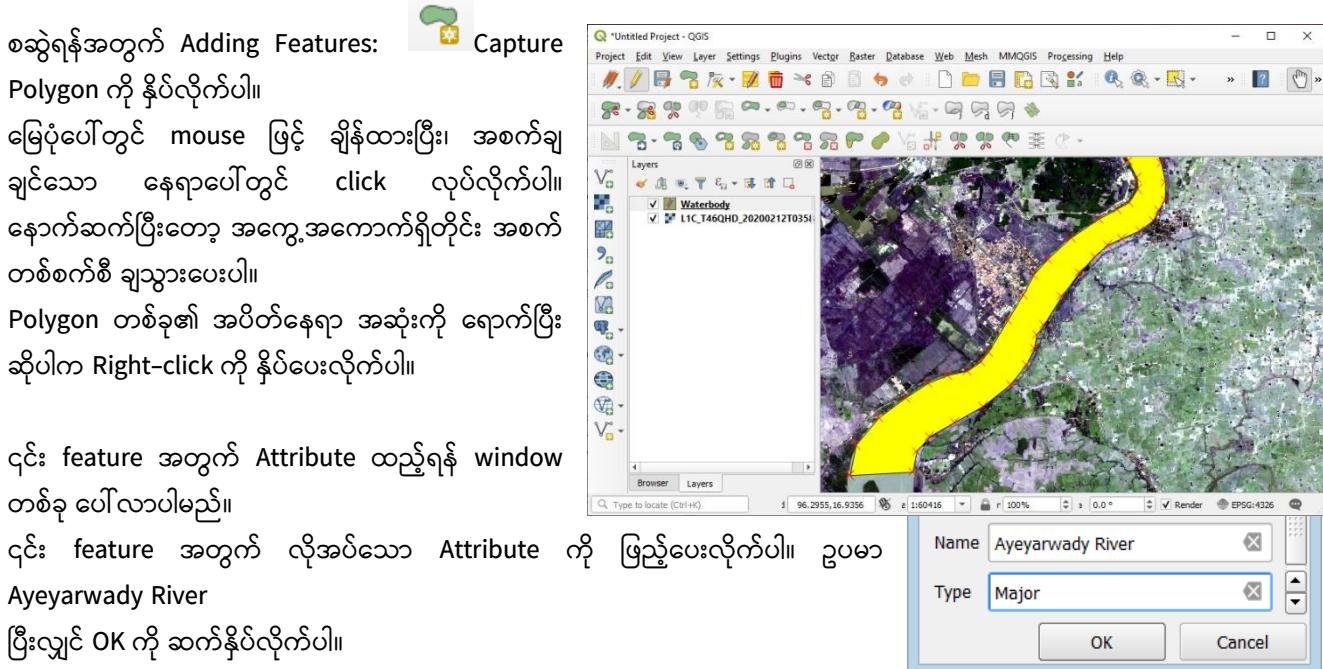
QGIS project ထဲသို့ 'Waterbody' နာမည်နဲ့ shapefile တစ်ခုပေါ်လာပါမည်။ သူအထဲမှာတော့ Frame ပဲရှိမယ်။ ဘာ entry မှ မှတည့်ပေးရသေးဘူး။ ဒါပေမယ့် Symbol ကို ဖြေဖြောင်းပေးလို့ ရပါတယ်။

Digitizing စလုပ်ဖို့ရန် အတွက် 'Waterbody' ဆိုတဲ့ layer ကို select

လုပ်ထားပြီး Toggle editing ဆိုတဲ့ tool ကို ဖွင့်ပေးလိုက်ပါ။

ဖွင့်ပြီးပါက Toggle editing tool ကဲ active ဖြစ်လာပါမည်။



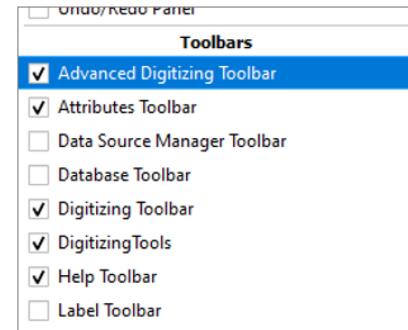


6.8 Advanced Digitizing

Digitizing ပြုလုပ်ရန် အတွက် Menu bar > Right-Click > Advanced Digitizing tool ကိုဖွင့်ထားပါ။



Advanced Digitizing Toolbar အသစ်တစ်ခု ပေါ်လာသလို Edit menu အောက်တွင်ရှိသော Commandများ active ဖြစ်လာပါမည်။ ဤ tool များတွင် GIS feature များကို ပေါင်းခြင်း၊ ဖြတ်ခြင်း၊ အသစ်ထည့်ခြင်း၊ ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် အသစ်ထည့်ခြင်း၊ ပုံစံအမျိုးမျိုးနှင့် edit ပြုလုပ်ခြင်း စသည်တို့ ပြုလုပ်နိုင်ရန် ပါရှိပါသည်။



6.8.1 Simply feature

Feature များကို အကြမ်းဖျင်းပုံ လောက်သာ ပြချင်ပါက အသုံးပြုပါသည်။

Select feature part Edit > Simplifying feature by selecting the tolerance.

Feature များ ခွဲစိတ်ရန် အတွက် Split Features ကို အသုံးပြုပုံ

ဖြတ်ချင်သော Feature (line, polygon) ကို select လုပ်ထားပေးပါ။

Menu bar > Edit > Split Features ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။

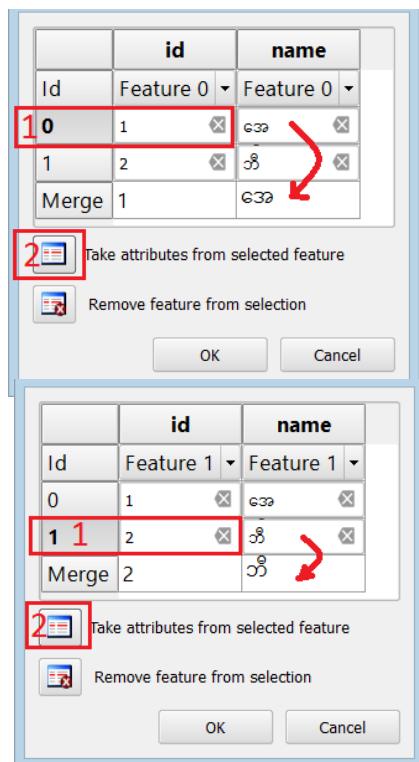
ဖြတ်မည့် line ကို Polygon ပေါ် ကျော်သွားအောင် ဖြတ်ဆဲပေးလိုက်ပါ။

Feature များ ပေါင်းစပ် အတွက် Merge Features ကို အသံပြုပါ

Merge လုပ်ချင်သော feature များကို select လုပ်ထားပါ။



Menu bar > Edit > Merge Selected Features ကိုနှိပ်ပါ။



ဒီနေရာမှာ ဘယ် တစ်ခုဆိုက Attribute ကို ယူမလဲဆိုတာကို သတိထားပြီးတော့ ရွေးပေးဖို့ လိုပါတယ်။

ဥပမာ ပုံ-၁ အရ အေ အမည်ရှိ Feature ကို နှိပ်ပြီး Take attribute from selected feature ကို နှိပ်လိုက်ပါက၊ ရလာမည့် ပုံသည် Feature အေ ဆိုက Attribute နှင့် ဖြစ်နေမည်။

ထိုကဲ့သို့ မဟုတ်ပဲ အခြားသော feature ဆိုက Attribute ကို ပြောင်းပြီး ရယူချင်ပါက။ ဥပမာ ၁ ပုံ-၂ အရ ဘို့ အမည်ရှိ Feature ကို နှိပ်ပြီး Take attribute from selected feature ကို နှိပ်လိုက်ပါက၊ ရလာမည့် ပုံသည် အမည်ရှိ Feature ဘို့ ဆိုက Attribute နှင့် ဖြစ်နေမည်။

OK ကို ဆက်နှိပ်ပေးပြီး၊ feature ကို ပေါင်းပေးလိုက်ပါ။

ဒီနေရာမှာ Feature တစ်ခုတည်း ဖြစ်သွားရင်တော့ Polygon တွေ ကြားက မျဉ်ကြောင်းလေး ပျောက်သွားမယ်။ Feature ၂ ခု အနေနဲ့ Multi-part feature (နှစ်ကိုယ့် တစ်စိတ်) ဖြစ်နေရင်တော့ ကြားက လိုင်းက ရှိနေမယ်။

6.8.2 Node Tool ကို အသံပြုပါ

Polygon, Line များ၏ အနားမျဉ်းကြောင်း များကို ပြင်ဆင်ညိုနိုင်းရန် အတွက် အများဆုံး သုံးပါသည်။

Editing Tool များထဲမှ Node Tool ကို ရွေးလိုက်ပါ။

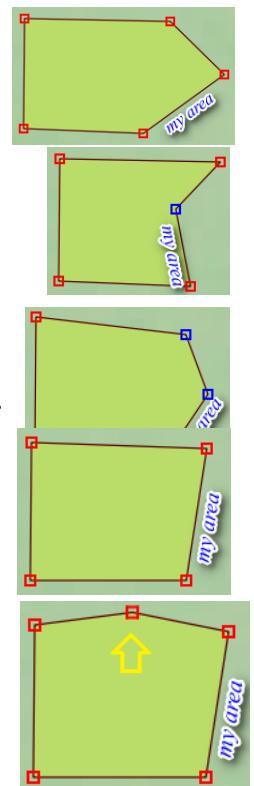
ပြင်ချင်သော Polygon ၏ အနားမျဉ်း ပေါ်သို့ Mouse ဖြင့် တစ်ချက် Click လုပ်ပေးလိုက်ပါ။ အနားမျဉ်းတစ်လောက် ရှိနေသော Vertex ခေါ် Node များ ပေါ်လာပါမည်။

ပြင်ချင်သော Node ပေါ်ကို Left Click တစ်ချက် လုပ်လိုက်ပါ။ ဒါဆို ရင် အဲဒီ Node က Active ဖြစ်လာပြီး၊ အပြာရောင် ပြနေပြီးတော့ ပြင်ဆင်ရန် အဆင်သင့် ဖြစ်ပါပြီ။

Node တစ်ခုကို နေရာရွေ့ချင်ပါက ဘယ်ညာ အထက် အောက် ကြိုက်ရာ နေရာကို တွန်းရွှေ့လိုပါပြီ။ Node ပေါ်မှာ မဟုတ်ပဲ၊ မျဉ်းပေါ်ကို တွန်းပါက ဘေးက Node ၂ ခုလုံး နဲ့ ဆက်နေတဲ့ အခြောင်း လိုက်ရွေ့သွားလိမ့်မည်။

Node တစ်ခုကို ဖျက်ချင်ပါက Node ပေါ်ကို တင်ပြီးတော့ Delete ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ အဲဒီ Active ဖြစ်နေတဲ့ အပြာရောင် Node တစ်ခု ပျက်သွားလိမ့်မည်။ ဒီနည်းနဲ့ လည်း မလိုချင်တာကို တစ်ခုပြီးတစ်ခု ဆက်ပြီး ဖျက်သွားလို ရတယ်။

Node အသစ် တစ်ခု ထပ်ထည့်ချင်ပါက ထည့်ချင်သော နေရာ လိုင်းပေါ်တည့်မှာ Mouse နဲ့ Double-Click လုပ်ပေးလိုက်ပါ။ Node အသစ်ရလာပါမည်။ ဒီနည်းနဲ့ ရေးဆွဲပြီးသား ပုံတွေကို ပြန်ညိုလို ရပါတယ်။ လိုအပ်တိုင်း၊ ဥာဏ်ရှိသလို အသံပြုကြော်လေတော့။



6.8.3 Add Ring

ဘေးပတ်ဝန်းကျင် နှင့် မတူသော အရာ အတွက် ဆွဲသည်။ အပေါက် ဖောက်ပစ်လိုက်တာ။

ဥပမာ- ပတ်ဝန်းကျင်က ကုန်းမြေပေါ် ဖြစ်ပြီး အလယ်က အခြားသော ကုန်းမြေမဟုတ်သည့် အရာကို ရေးဆွဲရန် အတွက် သုံးသည်။

Select feature part

Edit >Add Ring

Draw a new small polygon inside an existing big polygon

Island in lake

Lake in land

6.8.4 Delete Ring (Add Ring ၏ ဆန့်ကျင်ဖက်)

ဘေးပတ်ဝန်းကျင် နှင့် တူသွားအောင် အပေါက်ကို ဖြည့်ပေးလိုက်တာ။

ဥပမာ- ပတ်ဝန်းကျင်က ကုန်းမြေပေါ် ဖြစ်ပြီး အလယ်က အခြားသော ကုန်းမြေမဟုတ်သည့် အရာ ဖြစ်နေသည်ကို မြေဖို့ ပစ်လိုက်ပြီးတော့ အကုန်လုံး ကုန်းမြေ ဖြစ်အောင် လုပ်တာ။

Select feature part

Edit > Delete Ring

Fill polygon သဘောမျိုး

5.15. Rotate Feature

သူကတော့ လုပ်ဖို့ အတွက် သုံးတယ်။

6.8.5 Add Part

သူကတော့ Attribute တစ်ခုတည်း Feature နှစ်ခုထက်မက ရှိသော multipart မျိုး သဘောဖြစ်မည်။

မူလ Feature Polygon ကို ရွှေးပေး။

Edit > Add Part

ထပ်တိုးချင်သော Polygon တစ်ခု ထပ်ဆွဲလိုက်ပါ။

ဒီ Add Part နဲ့ ဆွဲရင် Attribute က ထပ်မတိုးလာဘူးနော်။ နှစ်ကိုယ့် တစ်စိတ်ပေါ့လေ။

6.8.6 Delete Part (Add Part ၏ ဆန့်ကျင်ဖက်)

သူကတော့ Attribute တစ်ခုတည်း Feature နှစ်ခုထက်မက ရှိသော multipart ကို အပေါက်ပစ်တာမျိုးပေါ့။ အပိုင်းလေး တစ်ခု ကို ဖြတ်ပစ်လိုက်တာမျိုးပေါ့။

Edit > Delete Part

ဖျက်ချင်သော Feature ပေါ် Click လုပ်ပေးလိုက်ပါ။ ဖျက်သွားလိမ့်မယ်။

ဒီ Delete Part နဲ့ ဖျက် ရင် Attribute က မဖျက်သွားဘူး။ တစ်စိတ်ပဲ ဖျက်သွားမယ်။ ဖွံ့ဖြိုး ဖျက်လိုက်တာ။ (Delete က အားလုံးဖျက်သွားတာ)

6.8.7 Cut Features

ဖြတ်ပြီးတော့ တနေရာမှာ သွားထည့်ဖို့ သို့မဟုတ် လုံးဝဖြတ်ထုတ်ဖို့ မူရင်းကတော့ ဖျက်သွားမယ်။

6.8.8 Copy Features

ကူးပြီးတော့ တနေရာမှာ သွားထည့်ဖို့ မူလ feature က မဖျက်သွားဘူး။

6.8.9 Paste Features

တနေရာကနေ ကူးပြီး လာ ချို့။

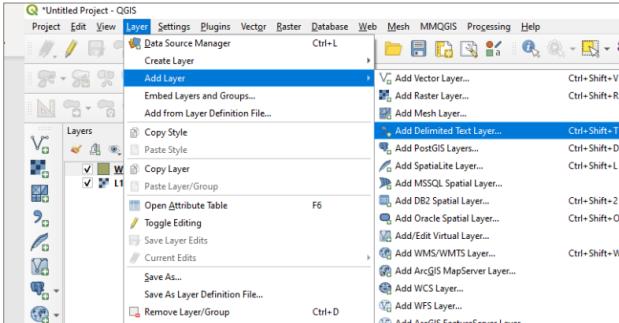
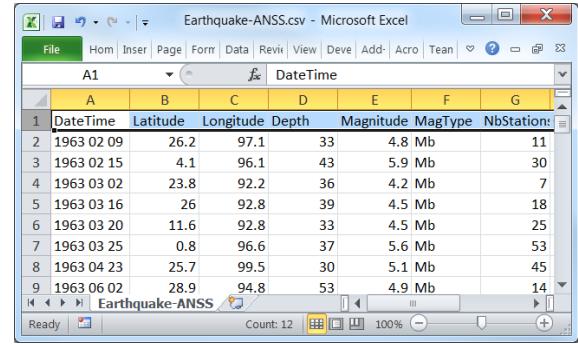
ကဲဒီလောက်ဆို QGIS ကို သုံးပြီးတော့ Polygon, Line, Point စွတဲ့ Feature တွေကို topology မှန်ကန်စွာဖာ့နဲ့ ကောင်းကောင်းရေးဆွဲတတ်မယ် ထင်ပါတယ်။

6.9 QGIS ထဲသို့ GPS point များ သို့မဟုတ် Excel File မှ Data များထည့်သွင်းခြင်း

မိမိတိ တိုင်းတာထားသော GPS Point ဒေတာ များကို MS Excel(.xls) ဖြင့် သိမ္မဟုတ် (.csv) formatCSV ဖြင့် ရေးထည့်ပြင်ဆင် ထားပါ။ ငြင်းတွင် Latitude Longitude အတွက် Coordinate column များ ပါဝင်ရပါမည်။ ဥပမာ အနေဖြင့် Latitude | Longitude | Magnitude | Occurrence date နှင့် အခြားသော အချက်အလက်များ ပါရှိသည့် လျှင် ဒေတာ ဖိုင်တစ်ခုကို နမေနာ ပြုပြီး လေ့လာ သွားပါမည်။

ဒီနေရာမှာ Map project အခါးက error တွေအကြောင်းကို သိရင် ဖိမိရဲ့ GPS တိုင်းတာမှာကို ပြန်ပြီး Correction ပြလုပ်နိုင်တယ်။ ဒါမှမဟုတ် known Point နဲ့ပြန်ပြီး Correction လုပ်ပေးလိုလည်း ရနိုင်တယ်။ Correction ပြလုပ်ပြီး Google Earth ပေါ်ပြန်ထပ်တဲ့အခါ မလွှဲတော့ဘူးပေါ့။

GPS အမှတ်များပါရှိသော Excel file ကို QGIS တွင်ထည့်ရန် အတွက် Menu bar > Layer > Add Delimited Text Layer... ကို သွားလိုက်ပါ။



လာသော Window တွင် သိမ်းထားသော CSV ဖိုင်ကို လှမ်းပြီး Browse လုပ်လိုက်ပါ။

CSV file format & Point coordinate

ଗୀରାହିଲିବିପି॥

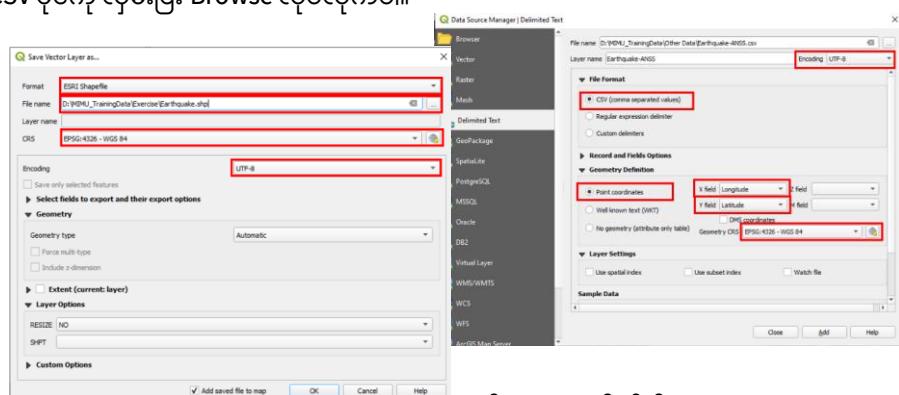
X field အတွက် မိမိ၏ CSV ဖိုင် အတွင်းရှိ

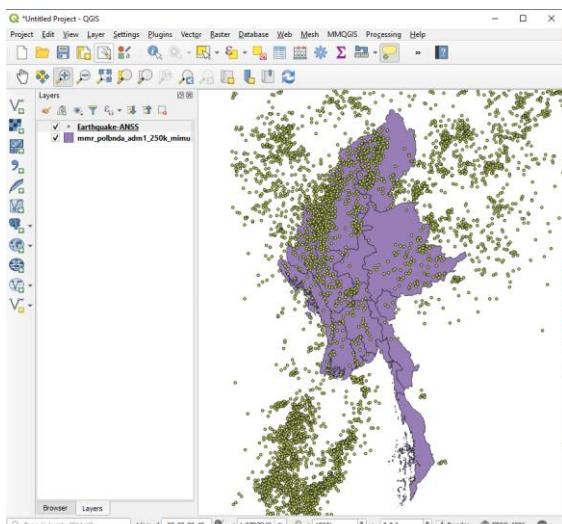
Longitude column ကို ရွှေးပေး
လိုက်ပါ။

Y field အတွက် မိမိ၏ CSV ဖိုင် အတွင်းရှိ

Latitude column ကို ရွှေးပေးလိုက်ပါ။

Coordinate Reference System

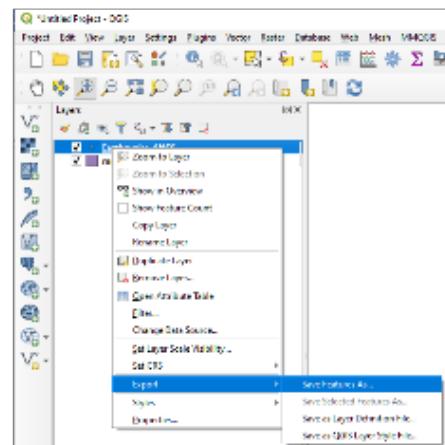




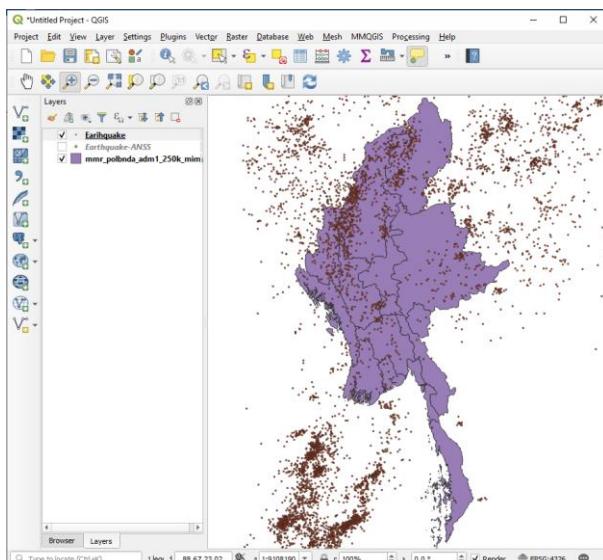
GPS data များကို GIS Layer အဖြစ်သို့ပြောင်းခြင်း

Layer အမားလုပ်ပေါ် Right-Click > Export > Save Feature as ကို သွားလိုက်ပါ။
Vector layer window တစ်ခု ပေါ်လာ လိမ့်မည်။

ပေါ်လာသော Vector layer window တွင် Browse ကို နှိပ်ပြီး Export လုပ်ကာ ထို Save လုပ်မည့် ဖိုင်အမည်ကို ရေးပေးလိုက်ပါ။



OK ကို ဆက်နိုင်လိုက်ပါက QGIS တွင် ရှေ့က မိမိ ထည့်သားသော GPS ဒေတာများမှ GIS ဖိုင်အသစ်တစ်ခုသို့ ရရှိလာပါမည်။
ရရှိလာသော GIS shapefile ကို QGIS တွင် စစ်းပြီး ဖွင့်ကြည့်နိုင်ပါသည်။



7. Attribute table များနှင့် ချိတ်ဆက်၍ အသုံးပြုခြင်း

Relational Database အခြား intro လုပ်ပေးရန် နည်းနည်းရင်းပြရန်

Why linking to external table?

ဘာကြောင့်ချိတ်ဆက်ပြီး သုံးရတာလဲ။

RDBMS နည်းကိုအသုံးပြုပြီးတော့ GIS ဖိုင်နှင့် ပြင်ပ Attribute ဖိုင်တိုကို ချိတ်ဆက် အသုံးပြုတဲ့အခါ

- GIS dataset မှာ မပါသေးတဲ့ Attribute ကို map ထဲမှာ အလွယ်တကူ ပြနိုင်တယ်။
- GIS Software တွေနဲ့ GIS datasets မှာ တကူးတက ပြင်ဆင် စရာမလိုဘဲ Attribute ဒေတာတွေကို အပြင်မှာ သီးခြား လွတ်လပ်စွာ ထည့်သွင်း ပြင်ဆင်နိုင်တယ်။
- သို့ပေမယ့် ငါး datasets နှစ်ခုကို ချိတ်ဆက်ပေးနိုင်တဲ့ Common Key တစ်ခု မရှိမဖြစ် လိုအပ်တယ်။

Layer တစ်ခု၏ Attribute table ကို အခြားသော Layer များ၏ Attribute table နှင့် ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ထိုကဲ့သို့ ပြုလုပ်နိုင်ခြင်း အားဖြင့် GIS dataset မူလပထမက မပါရှိ သေးသော Attribute information များကို ပြင်ပမှ လှမ်းယူနိုင်ပြီး Analysis လုပ်ရာတွင် သော်လည်းကောင်း၊ မြေပုံများ ပြင်ဆင်ပြုလုပ်ရာတွင် သော်လည်းကောင်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ဒီ အခြေခံ အဆင့် သင်ခန်းစာ တွေမှာ အလွယ်တကူ အသုံးပြု လိုရတဲ့ Flat file တွေနဲ့ GIS data တွေ ချိတ်ဆက် အသုံးပြုပုံကို နှုန်းတင်ပြထားမယ်။ အခြားသော Spatial Database တွေနဲ့ ချိတ်ဆက်ပုံကို Intermediate-Advanced သင်ခန်းစာ တွေမှာ နောက်နောင် အခွင့်ကြုံလာပါက တင်ပြပေးသွားပါမည်။

Table Join by Common Key.

To add Graphic

GIS Geometry table, State, Township, Village, etc vs.

External Table, Township, Village, etc.

Important :

Township PCode (Unique Primary Key in both data)

Village PCode (Unique Primary Key in both data)

Good attribute format vs. bad attribute format

7.1 Place codes (Pcodes)

Pcodes သည် “နေရာသက်တက္ကာ” အတွက် အတိုဂျာပ်အသုံးအနှစ်နှင့်ဖြစ်သည်။ ငါးသည် zip သက်တက္ကာ သို့မဟုတ် စာတိုက်သက်တက္ကာနှင့်ဆင်တူပြီး၊ မြန်မာနိုင်ငံတစ်စွမ်းရှိ နေရာအသေပေါင်း ၆၇၀၀၀ ဝန်းကျင်ခန်းကို သီးခြား ရည်ညွှန်း သက်တက္ကာများအဖြစ် သတ်မှတ်ပေးသော သတင်း အချက်အလက် စီမံခန့်ခွဲမှုစနစ်၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု ဖြစ်သည်။ နိုင်ငံတော်ပြန်တစ်ဦးများနှင့် လူသားချင်း စာနာ ထောက်ထားမှုနှင့် ဖွံ့ဖြိုးမှုဆိုင်ရာ အဖွဲ့အစည်းများ အပါအဝင် အရင်းအမြစ်မျိုးစုံမှ စုဆောင်း ကောက်ယူထားသော သတင်း အချက်အလက်များ အပေါ်တွင် အခြေခံသော မြန်မာနိုင်ငံအတွက် Pcodes စနစ်ကို MIMUမှ ပြုစုတိန်းသိမ်းထားရှိပါသည်။ အရင်းအမြစ် တစ်ခုထက် မကသော နေရာများမှ အချက်အလက်များကို စုစည်းဖော်ပြနိုင်ရန်အတွက် စနစ်တကျ သတ်မှတ်ထားသော Pcode System မရှိဘဲ ဆောင်ရွက်နိုင်မည်မဟုတ်ပေါ်။

MIMU ကနေ maintain လုပ်တဲ့ Pcodes ကို Download ရယူချင်ရင် website ဖြစ်တဲ့ <http://themimu.info/mm/place-codes> ကနေ ရယူနိုင်ပါတယ်။

Relational Model

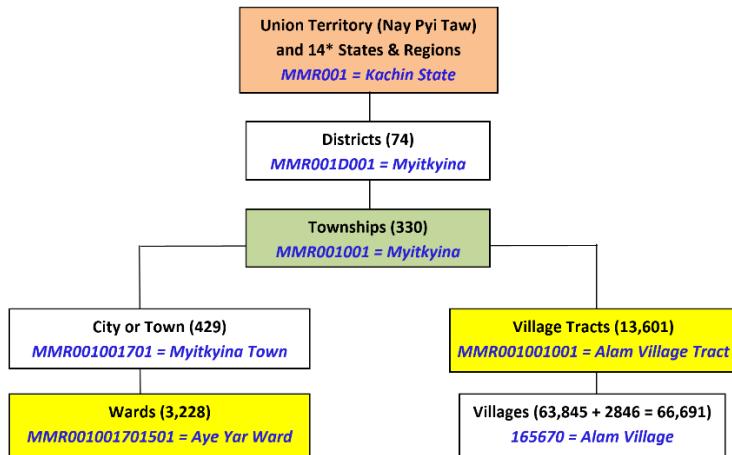
Activity Code	Activity Name
23	Patching
24	Overlay
25	Crack Sealing

Key = 24

Activity Code	Date	Route No.
24	01/12/01	I-95
24	02/08/01	I-66

Date	Activity Code	Route No.
01/12/01	24	I-95
01/15/01	23	I-495
02/08/01	24	I-66

Pcodes တွင် စာလုံးပေါင်းများ၊ ကဲ့ပြားခြားနားသော ဘာသာစကားများ နှင့် ရေးဟန်များ နှင့် နာမည် တူနေခြင်းများ စသည့် အကောက်အခဲများ ရှိနေသည့် ဒေသများကို ထည့်သွင်း စဉ်းစားပြီး မြို့ရာ သက်တက္ကာ အသီးသီး သတ်မှတ် ပေးထားခြင်းဖြင့် ဖြေရှင်း ပေးထားပါသည်။ Pcodes စနစ်သည် မြန်မာနိုင်ငံရှိ Project လုပ်ကိုင် ဆောင်ရွက်နေကြသူ အားလုံးတို့က နိုင်ငံတစ်ဦးလုံးရှိ နေရာဒေသ များအား ရည်ညွှန်း အသုံးပြုရာတွင် စံနှုန်းတစ်ခုဖြစ်ပေါ်သည်။ သက်ဆိုင်ရာ ပါဝင်ဆောင်ရွက်သူ အားလုံးတို့က သဘောတူ လက် ခံထားသော နေရာဆိုင်ရာ အချက်အလက် စံနှုန်းများသည် Pcodes စနစ် ကို အသုံးပြုသူများကြား အချက်အလက်များ လွှတ်လပ်စွာ ဖလှယ်မှုကို ဖြစ်စေပြီး၊ တည်နေရာများနှင့် ပတ်သက်ပြီး ရည်ညွှန်း ပြောဆိုရာတွင်လည်း တစ်ခုတည်းသော စုစုပေါင်း ညီညွှတ်သည့် စံစနစ်တစ်ခုကို ဖန်တီးပေးပါသည်။



များသောအားဖြင့် Pcodes များကို အဖွဲ့အစည်းတစ်ခု၏ အချက်အလက် စီမံခန့်ခွဲမှုစနစ် အတွင်းသို့ လွယ်ကူစွာ ပေါင်းစပ် ထည့်သွင်းနိုင်ပါသည်။ MIMU ၅၀ Pcoder ဆောင်ရွက်သည် အဖွဲ့အစည်း/ ဌာနများမှ ငါးမွှဲ့ ခေါ်ဝေါ်သုံးစွဲနေသည့် ကျေးရွာ အမည်များပါသည့် ဖိုင်ကို Pcodes စနစ်တွင် သတ်မှတ် ထားသည့် ကျေးရွာ အမည်များဖြင့် စစ်ဆေးပေးပြီး အဆိုပါ အချက်အလက်ဖိုင်၏ ယော်ကွက်တွင် ကော်လံအကွက်ပိုတစ်ခုအားဖြင့် ထပ်ပေါင်းဖော်ပြုပေးပါသည်။

ဒီ PCodes စနစ် နဲ့ maintain ပြုလုပ်ထားတဲ့ Project ဒေတာတွေကို GIS file တွေနဲ့ ချိတ်ဆက် အသုံးပြုနည်းကို ဒီအန်းမှာ လေ့လာသွားမည်။

7.2 Metadata

Metadata သည် data ၅၀အကြောင်းကို ရှိုးရှင်းစွာဖော်ပြထားသောအချက်အလက်ဖြစ်သည်။ Data ၅၀အကြောင်းကို အတိုချုပ်ဖော်ပြထားသည်။ data ကိုအသုံးပြုသောအခါ data အကြောင်းကိုသေချာ နားလည်နိုင်ရန်ဖြစ်ပါသည်။

Metadata အောက်ပါ အချက်အလက်များကို ဖော်ပြုပေးပါသည်။

- What (ဘာအကြောင်းလ)
- When (ဘယ်အချိန်ကလ)
- Where (ဘယ်နေရာလ)
- Who (ဘယ်သူလုပ်သလ၊ ဘယ်သူစိုင်လ)
- How (ဘယ်လိုလုပ်သလ)
- Which (ဘယ်ကရာလ)
- Why (ဘာကြောင့်လုပ်သလ)

Metadata မှာဘာတွေမပါဝင်သလ

Metadata သည် data ၅၀အကြောင်းကို ဖော်ပြထားသော data ဖြစ်သည်။ သို့သော်လည်း သူကိုယ်တိုင်ကတော့ data မဟုတ်ပါဘူး။ ဂုံမှန်အားဖြင့် metadata ကိုလုပ်ခြင်းတွေမှ မျှဝေလိုပါတယ်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော အချက်အလက်တွေမပါရှိ သောကြောင့်ဖြစ်ပါတယ်။ Metadata ကိုတွေးကြည့်လွှာင် ကလေးသာဝက စာကြည့်တိုက်မှာ အသုံးပြုခဲ့သောက်ကွဲသို့ စာအုပ်များ၏ အကြောင်းအရာများသာပါရှိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ metadataသည် သူကိုယ်တိုင်စာအုပ် မဟုတ်ပါဘူး

ထိုက်ခိုက်မှစ၍အပ်၏အကြောင်းအရာများကို စစ်ဆေးလေ့လာနိုင်ပြီး စာအုပ်ကိုလွယ်ကူစွာ ရှာဖွေနိုင်ပါတယ်။ သို့သော်လည်း စာအုပ်ဖတ်ရန်အတွက်တော့ သင်စာအုပ်ကိုဖွင့်ရမှာဖြစ်ပါသည်။

Metadata (နမူနာ)

Title: mmr_polbnda_adm3_250k_mimu

Description / abstract: Township Boundary, Myanmar, State/Region Name, District Name, Township Name all are attached with Pcode

Spatial reference- GCS-Lat, Long, MapDatum- WGS84

Temporal coverage: 5-Mar-2010 to 15-Jun-2010

Last Updated date: 10-Oct-2017

Source: MIMU

Type: Polygon

Format and size: ESRI Shape File (.shp), Number of records – 330

Methodology: Digitization from 1:250,000 Topographic Map produced by Survey department printed in 2004

Data quality information: can be used in thematic map, Accuracy: 1:250,000 Scale

Created Date – 15-

Jun-2010

Language: English, Myanmar (Myanmar3, Win Font)

Publisher: MIMU GIS Team

Rights/License/ restrictions of usage: MIMU/WFP

Keyword / tag: administrative area

Identifier: mmradmin

Recommended metadata fields

Label	Definition	Comment
Title	A name given to the resource.	Title maybe similar to the file name
Description / abstract	Short text description	Main abstract of the subject matter, location/ coverage, main attributes, data source(s), spatial reference system or coordinate reference system associated to the data (typically WGS84, UTM, ...)
Temporal coverage	Time period of content	includes data collection period or creation date
Spatial Coverage	The spatial applicability of the resource, or the jurisdiction under which the resource is relevant.	May be a named place or a location specified by its geographic coordinates. Where appropriate, named places can be used in preference to numeric identifiers such as sets of coordinates.
Source	An entity primarily responsible for making the resource.	Ideally the organisation should be linked to the MIMU organisation table
Type	Information about the data set entities and attributes	Type: point, line, polygon, gridded data, imagery derived product, table
Format and size	Physical medium and dimensions of the resource	Format of the file. Ex: shp, kml, tiff, jpeg, ... Size: nb of records (vector file) / row count, column count and vertical count (raster file)

Methodology	process and sources used to develop the data	the way data was collected and its lineage (processing history)
Data quality information	Relevance, Accuracy, Timeliness, Accessibility and Interpretability Comparability	For example: Relevance: can be used in thematic map Accuracy: Accurate to 1:xxx scale Timeliness: Last updated in xxxx. Next update scheduled in Accessibility and interpretability: requires GIS software to access and interpret Comparability: can be used in conjunction with other MIMU P-codes dataset
Language	The language of any text information in the data set.	
Publisher	An entity responsible for making the resource available. And its contact details	Typically, the name of a Publisher should be used to indicate the entity.
Rights/License/ restrictions of usage	Information about rights held in and over the resource.	Disclaimers, copyrights and restriction of usage, whether it is the official version and whether it has legal validity
Keyword / tag	keywords, key phrases, or classification codes.	Recommended best practice is to use a controlled vocabulary.
Identifier	Unique ID of the data	

7.3 Layer တစ်ခုနှင့် တစ်ခု Attribute table များ အချင်းချင်း ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြုခြင်း

Layer တစ်ခု၏ Attribute table ကို အခြားသော Layer ၏ Attribute table နှင့် ချိတ်ဆက်ပြီး အသုံးပြု နိုင်ပါသည်။ Join tool ကို အသုံးပြုပြီး Attribute table များကို ချိတ်ဆက်ခြင်း ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက်

နမူနာ ပုံ ထည့်ရန်

One to One

One to Many

7.4 ပြင်ပမှ Table များနှင့် ချိတ်ဆက် အသုံးပြုခြင်း

ပြင်ပမှ GIS နိုင်မဟုတ်သော table များဖြစ်သည့် CSV, DBF, Excel စသည့် ဖိုင် အမျိုးအစား များကိုလည်း ချိတ်ဆက်ပေးခြင်းကို ပြုလုပ်ပေးနိုင်ပါသည်။ စစ်သပ်ပြီးသော ချိတ်ဆက်ပေးနိုင်သည့် ဖိုင်အမျိုးအစား အချို့မှာ

.csv (Comma Separated Text file format)

.dbf (MicroSoft Access database file format)

.xls (MicroSoft Excel 2003-2007 file format)

.ods (OpenOffice Calc's Open Spread Sheet Document)

လေ့ကျင့်ခန်း အနေဖြင့် ပြည်နယ်နှင့် တိုင်းဒေသကြီး၏ လူဦးရေ စာရင်းကို ပြသော CSV, Excel ဖိုင် ဖြင့် ချိတ်ဆက်ခြင်း ပြုလုပ်သွားပါမည်။

QGIS တဲ့ကို Microsoft Excel 2010 format ဖိုင်ကို ထည့်လို မရခဲ့ရင် Open Spread Sheet format နဲ့ ပြောင်းသုံးပြီး ထပ်ထည့်ကြည့်လိုက်ပါ။ QGIS တဲ့မှာ သုံးထားတဲ့ GDAL/OGR library တွေဟာ Open Spread Sheet မှာရေးထားတဲ့ ဖိုင်တွေကို ဖွင့်လို ရနိုင်ကြောင်း ဒီနေရာ http://www.gdal.org/ogr/drv_ods.htmlမှာ ဆိုထားတယ်။ Open Source software အမျိုးအစား တွေ အချင်းချင်း interoperability အတွက် အထောက်အပဲ ပြုပြီး ဖွင့်နိုင်ပုံကို လေ့လာ တွေ့ရှုရပါမည်။ Open Office Suite ကို <http://www.openoffice.org/download/index.html> ကနေ ရယူနိုင်ပါသည်။

7.5 Excel ဖိုင်ဖြင့်ချိတ်နည်း

GIS Shapefile ဖွင့်သလိုရှိပဲ Excel ဖိုင်ကို import လုပ်ကာ ဖွင့်လိုက်ပါ။ Excel မှာ ပေးထားတဲ့ sheet နာမည် အတိုင်းပဲ Layers pane ထဲမှာ ‘Demography’ ဆိတဲ့ Table Layer တစ်ခု ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။ ငှါး၏Attribute table ကို လုပ်ပြီး ဖွင့်ကြည့်ကာ အရင် လေ့လာ ကြည့်လိုက်ပါ။

ဒီထက်လွယ်ချင်သလား? Drag လုပ်ပြီး ဆွဲထည့်လိုက်လိုလည်း ရတယ်။

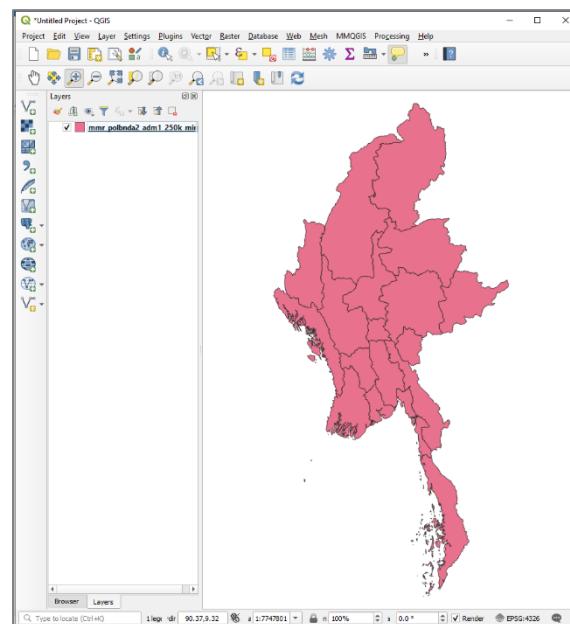
အသုံးပြုမည့် External table များ StateRegion_HouseHold_2014.xls, State Region GIS data

StateRegion_HouseHold_2014.xls တွင် ပါဝင်သောအချက်များ

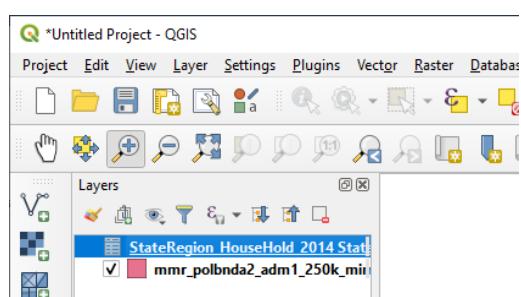
A	B	C
1 State_region	PCode	HouseHold
2 Kachin	MMR001	251,824
3 Kayah	MMR002	57,866
4 Kayin	MMR003	304,251
5 Chin	MMR004	83,621
6 Sagaing	MMR005	1,100,482
7 Tanintharyi	MMR006	283,668
8 Bago (E)	MMR007	631,703
9 Bago (W)	MMR008	506,213
10 Magway	MMR009	921,982
11 Mandalay	MMR010	1,327,244
12 Mon	MMR011	414,661
13 Rakhine	MMR012	459,217
14 Yangon	MMR013	1,591,878
15 Shan (S)	MMR014	514,809
16 Shan (N)	MMR015	398,422
17 Shan (E)	MMR016	126,273
18 Ayeyarwady	MMR017	1,483,131
19 NPT	MMR018	262,642
20		

Import State/Region file.

State Region GIS data တွင် ပါဝင်သောအချက်များ



OBJECTID	ST	ST_PCODE	ST_RG	NAME_WIN	NAME_M3
1	Ayeyarwady	MMR017	Region	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ
2	Mon	MMR011	State	မြန်မာ	မြန်မာ
3	Nay Pyi Taw	MMR018	Union Territory	နယ်ပြည်တော်	နယ်ပြည်တော်
4	Rakhine	MMR012	State	ရခိုင်း	ရခိုင်း
5	Sagaing	MMR005	Region	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ
6	Shan (East)	MMR016	State	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ
7	Shan (North)	MMR015	State	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ
8	Shan (South)	MMR014	State	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ
9	Tanintharyi	MMR006	Region	တနင်္ခါးဒေသ	တနင်္ခါးဒေသ
10	Yangon	MMR013	Region	ရန်ကုန်	ရန်ကုန်
11	Bago (East)	MMR007	Region	ပုဂ္ဂိုလ်	ပုဂ္ဂိုလ်
12	Bago (West)	MMR008	Region	ပုဂ္ဂိုလ်	ပုဂ္ဂိုလ်
13	Chin	MMR004	State	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ
14	Kachin	MMR001	State	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ
15	Kayah	MMR002	State	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ
16	Kayin	MMR003	State	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ	ရွှေ့ခြောင်းဒေသ
17	Magway	MMR009	Region	မက္ကရာဇ်	မက္ကရာဇ်
18	Mandalay	MMR010	Region	မန္တလေး	မန္တလေး



2014_popcensus_State_Reg.xlsx ကို QGIS project တဲ့ အောင် import လုပ်ကာ ထည့်သွင်းလိုက်ပါ။

ထိုသို့ထည့်ရန် မိမိထည့်လိုသော file ကို drag လုပ်ပြီး QGIS project ထဲကို drop လုပ်လိုက်ပါ။

	State_region	PCode	HouseHold
1	Mandalay	MMR010	1327244
2	Shan (N)	MMR015	398422
3	Shan (E)	MMR016	126273
4	Ayeyarwady	MMR017	1483131
5	NPT	MMR018	262642
6	Kayin	MMR003	304251
7	Chin	MMR004	83621
8	Sagaing	MMR005	1100482
9	Tanintharyi	MMR006	283668
10	Kachin	MMR001	251824
11	Kayah	MMR002	57866
12	Mon	MMR011	414661
13	Rakhine	MMR012	459217
14	Yangon	MMR013	1591878
15	Shan (S)	MMR014	514809
16	Bago (E)	MMR007	631703

အချို့ MS Excel.xlsx နဲ့ ချိတ်လို မရဘူးလား။

၁။ MS Excel ဖိုင်ကို Excel 97-2003 Workbook ရဲ extension ဖြစ်တဲ့ .xls ကို ပြောင်းပြီး ပြန်ထည့် ကြည့်လိုက်ပါ။

၂။ MS Excel ဖိုင်ကို CSV format ကို ပြောင်းပြီး ထည့်ကြည့်လိုက်ပါ။ QGIS မှာ CSV ဖိုင် အချိုးအစားကို ကောင်းကောင်း support လုပ်ပေး ထားတယ်။

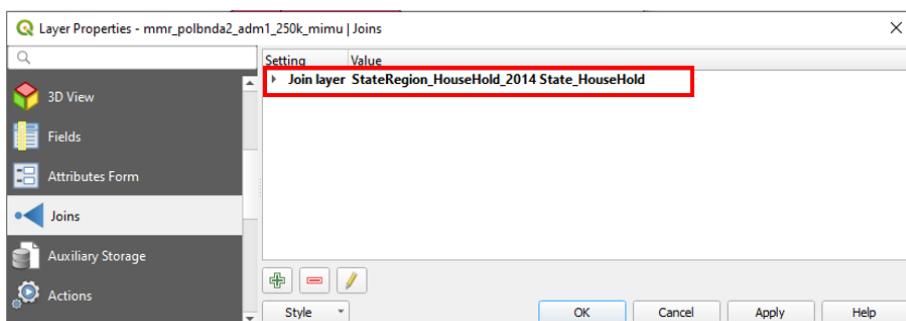
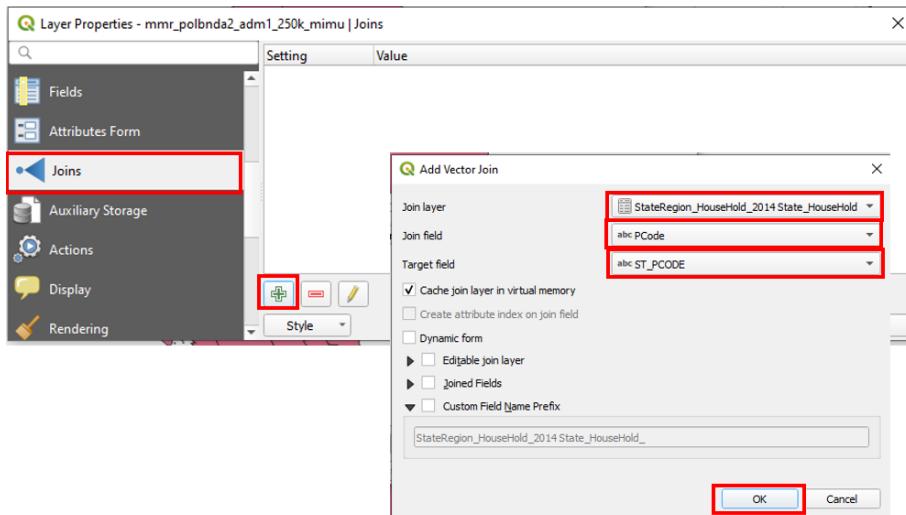
QGIS Project Window ထဲကို မိမိချိတ်ဆက်လိုသော file ရောက်သွားလျှင် ချိတ်ဆက်ရန် အဆင်သင့်ဖြစ်နေပါသည်။

7.6 Joins toolကို အသုံးပြုပြီး table များ ချိတ်ဆက်နည်း

Layers pane ထဲက မိမိ Join လိုသော Target layer GIS shape

file ဖြစ်တဲ့ mmr_polbnda2_adm1_250k_mimu ပေါ်မှာ Double-click နိုင်ပြီး Properties ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ property window

တွင်ရှုသော Join tab ကို click လုပ်ပါ။ ထိုနောက် property window အောက်နားတွင်ရှုသော အပေါင်း ကို click လုပ်လိုက်ပါ။ add vector join window ပေါ်လာမည်။ add vector join window တွင် join layer တွင် မိမိ join လိုသော table ကိုရွေးပေးပါ။ Join field တွင် Join layer နှင့် Target Layer နှစ်ခုစလုံးတွင်ပါဝင်သော တူညီသော key field ကိုရွေးပေးရမည်။



Join လုပ်ပြီး အသစ်ရှိလာတဲ့ Join table result ကိုဖွင့်ကြည့်လိုက်ပါ။ Join လုပ်တဲ့ Process ထဲမှာ မပါလာ တဲ့ row / entry များ ရှိခဲ့သလား၊ ကျွန်းခဲ့သလား စစ်ကြည့်လိုက်ပါ။ ရှိခဲ့ရင် ဘာဖြစ်လို့ အဲဒီ entry က ကျွန်းခဲ့သလဲ စစ်ကြည့်လိုက်ပါ။ Before နဲ့ After ကို တိုက်ကြည့်လိုက်ပါ။

ကျွန်းခဲ့တဲ့ entry အတွက် မြေပုံပေါ်မှာ visualize လုပ်တဲ့အခါ ဒေတာမရှိဘူး ဖြစ်နေလိမ့်မယ်။ အဲဒီကျွန်းတဲ့ အပိုင်းတွေကို မြေပုံပေါ်မှာ data ဘယ်လိုပြုရမလဲ။

Note for Excel file

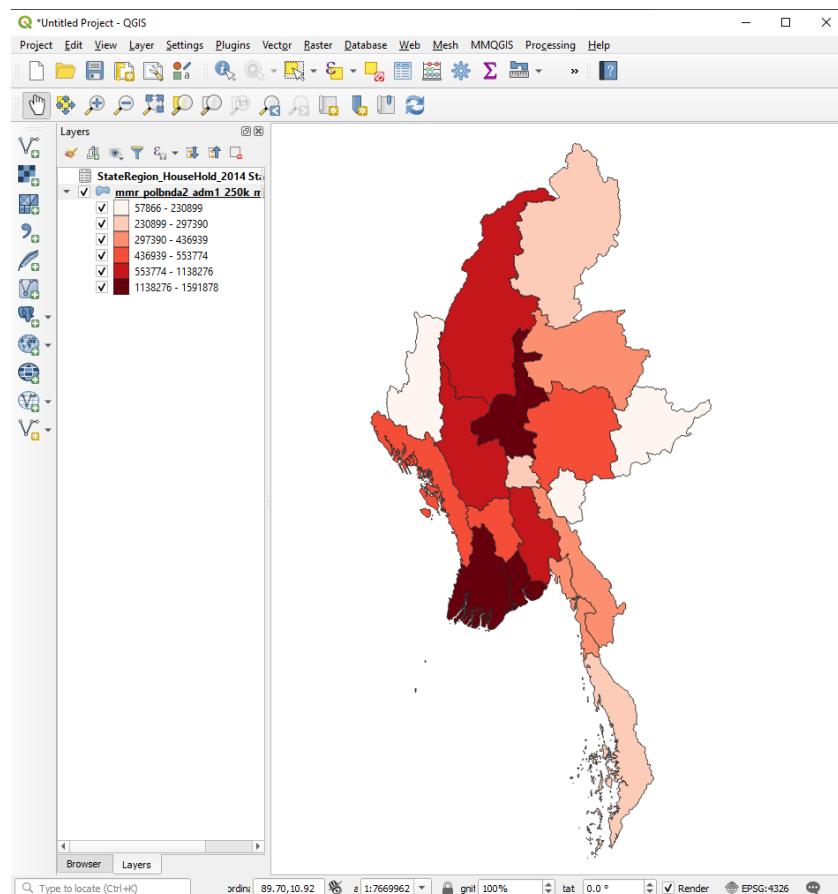
Excel file ကို ထည့်လို မရဘူးလား? အဲဒီဆိုရင် အဲဒီ Excel file အသို့သော non-support format သို့မဟုတ် character တွေပါနေလိုလဲ ဖြစ်နိုင် ပါတယ်။ ဒီလိုဆိုရင် အဲဒီ Excel file ကို ဖြန့်ပြီးတော့ format လုပ်ဖို့ လိုအပ်လိမ့်မယ်။

OBJECTID	ST	ST_PCODE	ST_RG	NAME_WIN	NAME_M3	old_2014	State_Ho	old_2014	State_Ho
1	14	Shan (East)	MMR016	State	&Srffjynfe,f (ta...	ရွှေ့ပြည်နယ် (အ...	Shan (E)	126273	
2	15	Shan (North)	MMR015	State	&Srffjynfe,f (ajr...	ရွှေ့ပြည်နယ် (...	Shan (N)	398422	
3	16	Shan (South)	MMR014	State	&Srffjynfe,f (aw...	ရွှေ့ပြည်နယ် (...	Shan (S)	514809	
4	9	Mandalay	MMR010	Region	rEÅav;wdkif;a'o...	ပုဂ္ဂလာလိပ်းဒေ...	Mandalay	1327244	
5	10	Mon	MMR011	State	rGefjynfe,f	မွန်ပြည်နယ်	Mon	414661	
6	11	Nay Pyi Taw	MMR018	Union Territory	aejynfawmf	နေပြည်တော်	NPT	262642	

Table Join လုပ်ပြီး ရလာတဲ့ Column တွေက Table Layer နာမည်တွေ ပါနေပြီး Column နာမည် အသစ်တွေ ဖြစ်နေတတ်တယ်။ အဲဒီကို ဖြေရှင်းပေးဖို့ ရန်အတွက် Edit Vector join window တွင် custom field name prefix check box ကို check လုပ်ထားပြီး အောက်တွင်တွေ့ရသော file name ကို ပျက်ပေးလိုက်ပါ (သို့) မိမိထည့်လိုသော name ကို ရှိက်ထည့်ပေးပါ။

QGIS ထဲမှာ GIS shape file table နဲ့ ပြင်ပောက်ထဲမြေပုံရင် ကျွန်းတဲ့ မြေပုံပြင်တဲ့ အပိုင်းကို ခါတိုင်းလို ဆက်ပြင်သွားလို ရပါပြီ။

မြေပုံ၏ Style ကို Graduated Symbol ကို သုံးပြီး State/Region_Household ဟူသော Join လုပ်ပြီး ရရှိလာသည့် Column ကို Classify နည်းဖြင့် ပြောင်းပြီး ပြကြည့်လိုက်ပါ။



8. Pie chart, Bar chartများဖြင့် Data Visualization လုပ်နည်း

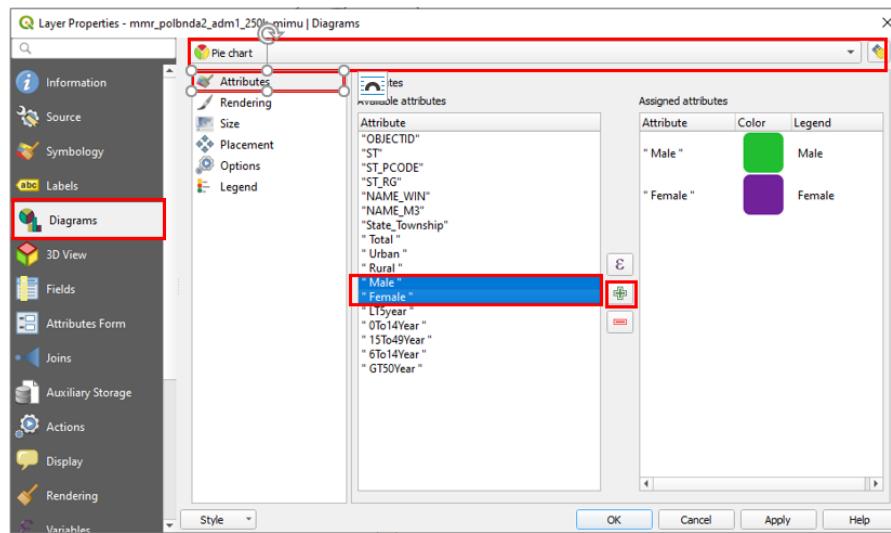
State/Region Male and Female Population ကို Bar chart, Pie chart ဖြင့် ဖော်ပြန်။

8.1 Pie Chart ဖြင့်ပြန်ည်း

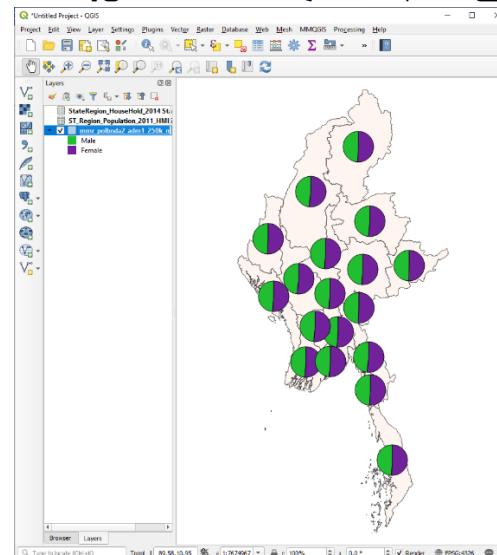
စိတ် data ပြချင်သော layer ပေါ်တွင် right > Property or double click လုပ်လိုက်ပါ။ layer property window ပေါ်လာမည်။ Layer property window တွင် diagram tab ကို click လုပ်ပါ။

No diagram နေရာတွင် Pie chart ကိုရွေ့ပါ။

Attributes အတွင်း Male နှင့် Female population ကို Select လုပ်ပြီး အပေါင်း လက္ခဏာကို နှိပ်ပေးခြင်းဖြင့် Assign လုပ်လိုက်ပါ။ ထိအပ်လျှင် Color ပေါ် click နှိပ်ပေးပြီး အရောင်ပါ ပြောင်းပေးလိုက်ပါ။



OK နှိပ်ပြီးပါက မြေပံ့တွင် male and female ကိုပြသော Pie chart များ ပေါ်နေလိမ့်မည်။



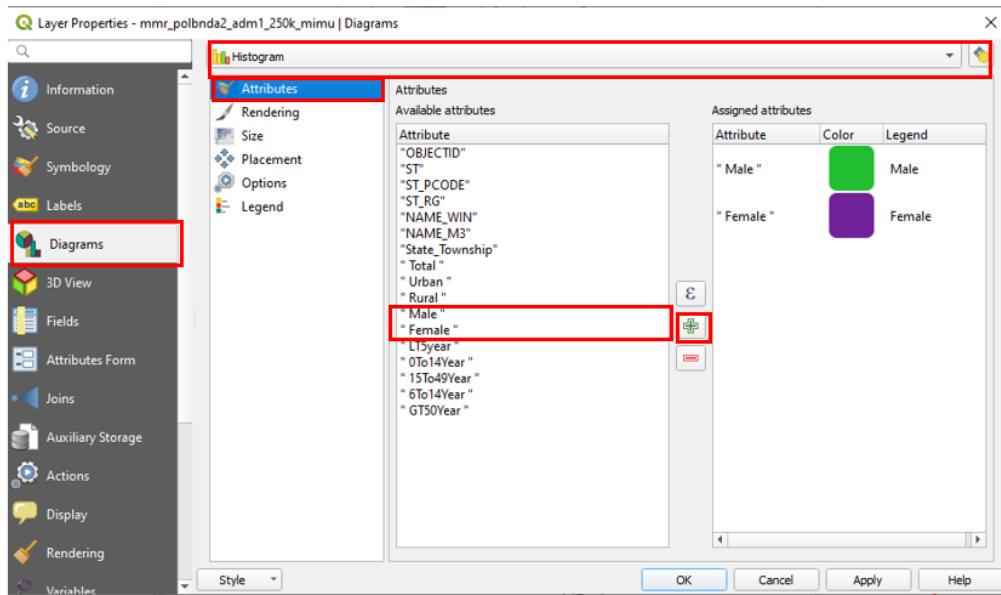
8.2 Bar Chart ဖြင့်ပြန်ည်း

စိတ် data ပြချင်သော layer ပေါ်တွင် right > Property or double click လုပ်လိုက်ပါ။ layer property window ပေါ်လာမည်။ Layer property window တွင် diagram tab ကို click လုပ်ပါ။

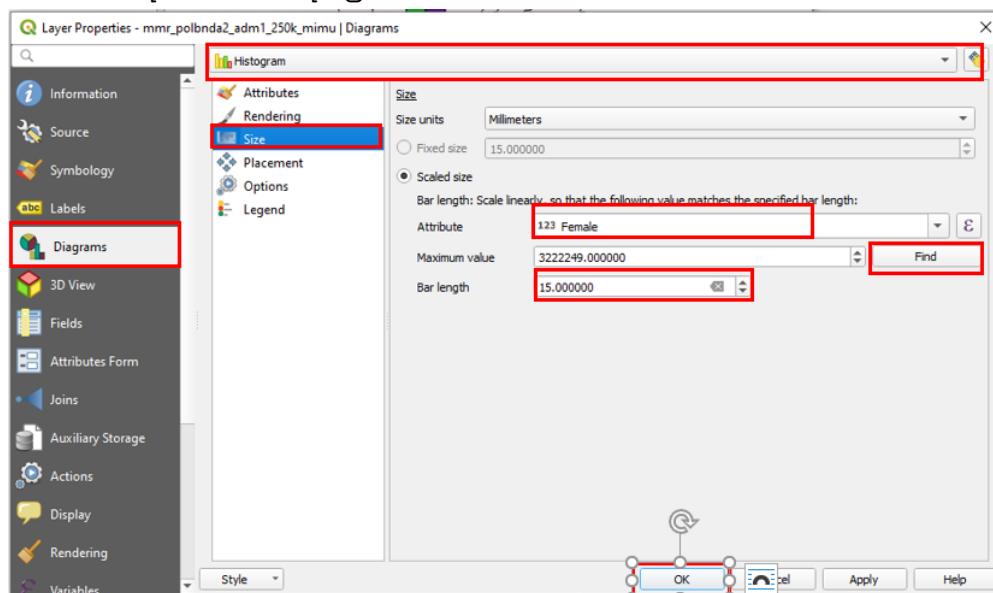
No diagram နေရာတွင် Pie chart ကိုရွေ့ပါ။

Attributes အတွင်း Male နှင့် Female population ကို Select လုပ်ပြီး အပေါင်း လက္ခဏာကို နှိပ်ပေးခြင်းဖြင့် Assign လုပ်လိုက်ပါ။

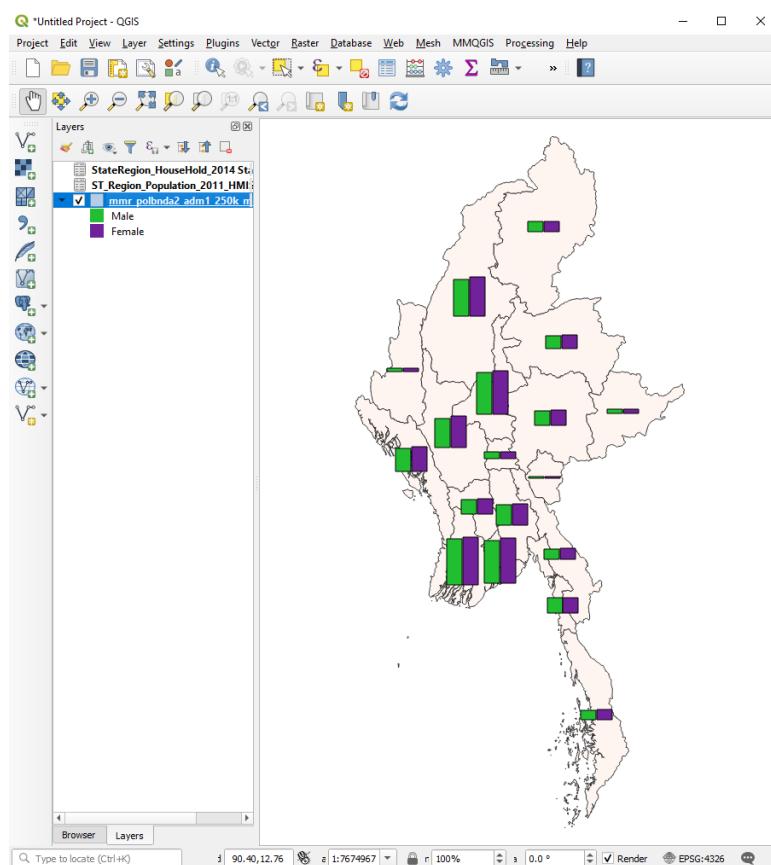
လိုအပ်လျှင် Color ပေါ် click နိပ်ပေးပြီး အရောင်ပါ ပြောင်းနိုင်ပါသည်။



Size tab ကို click လုပ်ပါ။ attribute တွင် assign လုပ်ထားသော field မှ တစ်ခုခုကိုရွေးပေးပါ။ ပြီးလျှင် find ကို click လုပ်ပါ။ Bar length ကို သင့်တော်သလို ပြောင်းပေးပါ။



OK နိုင်ပြီးပါက မြေပုံတွင် male and female ကိုဖြေသော Bar chart များ ပေါ်နေလိမ့်မည်။



Pie chart နှင့် Bar Chart တို့ property များကို ပြင်လိုက်လျှင် Layer property တွင်ရှိ Diagram tab တွင်တွေ့ရသော

Attributes

Rendering

Size

Placement

Options

Legend စသည်တို့တွင် ရှိသော property များကို မိမိတို့လိုအပ်သလို ပြုပြင်နိုင်သည်။

9. Print Composer ကို သုံးပြီး မြေပုံ Layout ပြင်ဆင်နည်း

Print Composer ဆိုသည်မှာ Map layout ကိုပြင်ဆင်ဖို့ရန် အတွက် နှင့် မြေပုံကို Report တွင် ပြရန်နှင့် publication လုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုပါသည်။ ဤ Print Composer ပြင်ဆင်နည်းကို အသုံးပြုနိုင်ရန်အတွက် QGIS ၏ map project ထဲတွင် မိမိလိုချင်သော မြေပုံများကိုအရင်ဆုံး ပြင်ဆင်ပြီးသားဖြစ်ရပါမည်။ map project အတွင်းတွင် မြေပုံပေါ်တွင်ပြသမည့် layer များ ပါရှိပြီး၊ အသုံးပြုမည့် သက်တံ့သား၊ အရောင်များ၊ အရွယ်အစားများ စသည်တို့ကို ပြင်ဆင်ပြီး ဖြစ်ရပါမည်။ ဤ print composer ကိုပြင်ဆင်နေစဉ်အတွင်း ငွေး၏ QGIS map project ကိုပါ ဖွင့်ထားပေးလိုက်ပါ။ ပြောင်းချင်သည့်များ ရှိခဲ့ပါက map project တွင် ပြောင်းနိုင်ပြီး Print composer တွင် Refresh ဖြင့် update map ကို အလွယ်တကူ ရနိုင်ပါသည်။

Map project နှင့် Print layout

Print composer ကို map project ကနေ အချိန်မရွေး ပြန်ခေါ်လို ရတယ်။ ၂ ခု တွဲလျက် အမြဲ ပါရှိနေတယ်။ Composer ကို Refresh /Update map ဖြင့် QGIS map project နှင့် synchronize လုပ်နိုင်ပါသည်။

QGIS ၏ Menu bar > Project > New Print Layout ကို သွားပါ။ ပေါ်လာသော Layout Title တွင် ဤ Print Composer template အတွက် ခေါင်းစဉ် တစ်ခုပေးလိုက်ပါ။ နောက်နောက်တွင် ဤမြေပုံ Layout ကို ပြန်လည် ပြပြင်ချင်ပါက Print Composer တွင် ပြန်လည် ခေါ်ယူဖွင့်လှစ်ပြီး အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Layout Manager

QGIS project တစ်ခုအတွက် Print Layout တစ်ခုထက် မက အသုံးပြုနိုင်သည်။ Composer manager ကနေ Print Composer project ကို ပြန်ခေါ်ကြည့်လို ရနိုင်ပါသည်။

9.1 Layout ပြုလုပ်ပုံ ပြုလုပ်နည်း အတိုချုပ် အဆင့်ဆင့်

Paper size နှင့် Paper orientation ကို အရင်ပြင်ပေးပါ။

ထုတ်မည့် မြေပုံ၏ စကေးကို သိလျှင် -

- မြေပုံပေါ်တွင် ပြချင်သည့် စကေး ကို တွက်ချက်ပြီး Paper အရွယ်အစား ကို အရင်ရွေးပါ။ (ဒါက စကေးကို အသေထားပြီး Paper အရွယ်အစားကို လိုက်ပြောင်းပေးတဲ့ နည်း တစ်ခု။)
 - စူး။ အရွယ်အစား အလိုက်ထုတ်ချင်ရင် (ဘယ်စကေးနဲ့ ပြမလဲ သေချာမသိလျှင်) -
ကိုယ်သုံးချင်တဲ့ Paper အရွယ်အစားကို အရင်ရွေးပေးပြီး၊ နောက်မှစကေးနဲ့ မြေပုံကို ပြန်ပြီး ညှိယူပါ။ (ဒါက Paper အရွယ်အစားကို အသေထားပြီး၊ Paper နဲ့ fitting ဖြစ်အောင် စကေးကို လိုက်ပြောင်းပေးတဲ့ နည်းတစ်ခု။)
- Layout ထဲကို Map အရင်ထည့်ပါ။
- Move item ကိုသုံးပြီး Map frame position ကို နေရာ အရင်ချပါ။ ဘောင်ကို (select လုပ်ပြီး) လိုအပ်သော အကျဉ်းအကျယ်ရအောင် အနားသားကို တွန်းရွှေ့ပြီး ညိုပါ။
- Move Item content ကို သုံးပြီး Map view ကို Center ကျအောင် ချိန်ကိုက်ပြီး ရွှေ့ပါ။ အထဲက map layer ကိုရွှေ့တာ။ Extent က လိုက်ရွှေ့နေမယ်။
- ကျန်တဲ့ map element တွေဖြစ်တဲ့ Legend, North Arrow, Scale bar, Title, Logo စသည်တို့ကို ထည့်ပါ။
- Add Text ကိုသုံးပြီးတော့ မြေပုံမှာ သုံးပြုထားတဲ့ Map Projection နှင့် Datum, Sources, Production date, Producer, Map Description စသည်တို့ကို မြေပုံပေါ်တစ်ခု၏ အကိုရပ်နှင့် ညီမြှေအောင် စုံလင်စွာဖြင့် နေရာတကျရှိအောင် ထည့်ပေးလိုက်ပါ။ Item တွေချင်းစီကို Font များ ပြောင်းပေးပါ။
- Map element သို့မဟုတ် Item တစ်ခုကနေ နောက်တစ်ခုကို ပြောင်းချင်ရင် Select/Move item နဲ့ ပြောင်းပေးပါ။ ရွှေ့ပေးပါ။
- Object တစ်ခုချင်းစီ ကိုင်တွယ်နည်း အသေးစိတ်ကို အောက်ပါ သက်ဆိုင်ရာ Tool တွေရဲ့ လုပ်ဆောင်ပုံတွင် ရာကြည့်ပြီး လိုက်လုပ်ကြည့်ပါ။

- အောက်မှာ Print Composer ထဲက Item တစ်ခုချင်းစီ နှင့် အသေးစိတ် ပြင်ဆင်ပုဂ္ဂို 'Map' နှင့် နမူနာပြု ဖော်ပြထားပါသည်။

Pan Layout	zoom	Select/ move item	Move item contents	Edit nodes item	Adds a new map to the layout	Adds a 3D map to the layout	Adds a new picture to the layout	Adds a new label to the layout	
Adds a new legend to the layout	Adds a new scalebar to the layout	Adds a new North arrow to the layout	Add shape	Adds a new arrow to the layout	Add node item	Adds a new HTML to the layout	Adds a new attribute table to the layout		
Lock selected item	Unlock all item	Group item	Ungroup item	Raise selected item	Align selected item left	Distribute left edges of item equidistantly	Raise item width to match the narrowest item		

Map Layout Project

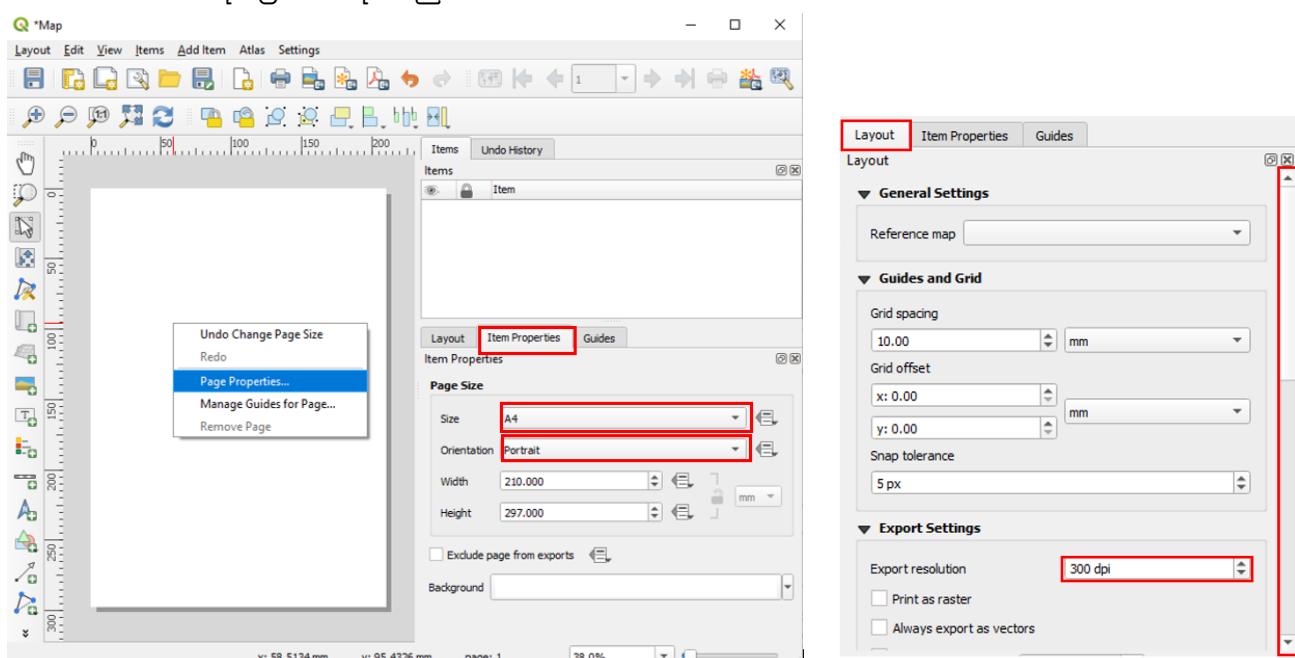
ရှေ့အခန်းတွင် လျှော့ပြင်ဆင်ခဲ့သော population QGIS project ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။

New Print layout တစ်ခုကို ခေါ်လိုက်ပါ။ Print layout name ကို “Population Map” ဟု အမည်ပေး လိုက်ပါ။

Population Map ဟူသော title ဖို့ print layout window တွေရမည်။

9.2 Paper size နှင့် Paper orientation ကို အခင်ပြင်ဆင်ခြင်း။

ထိသိပြောင်းရန် layout window ပေါ်တွင် Right click လုပ်လိုက်ပြီး page property ကို click လုပ်လိုက်ပါ။ map layout frame ညာဘက်မှ Item property တွင် paper size နှင့် orientation ကိုမိမိ လိုသလိုပြောင်းလဲနိုင်သည်။ layout tab တွင်လည်း export resolution ကို ပြောင်းလေ့ခိုင်းပေါ်။



Project window မှ မြေပုံကို map layout frame ထဲကိုထည့်လိုလျှင် Menu bar >

Add item > add map ကို click လုပ်လိုက်ပါ။ ဘာမှပေါ်လာအုံမည် မဟုတ်ပါ။ paper ပေါ်မှာ လေးထောင့်ကွက်လေး ဖြစ်သွားအောင် ထောင့်တစ်ခုကနေစြိုးနောက်ထောင့်တစ်ခုဆီးကို mouse ကိုဖိတ်ပြီး Drag ဆွဲပေးကာ လက်လွှတ်လိုက်ခါမှ ထိဆွဲလိုက်သော လေးထောင့်ကွက် အတွင်းမှာ မြေပုံပေါ်လာပါမည်။ ရေးဆွဲပြီး ပုံမှာ အောက်ကဲ့သို့ ဖြစ်မည်။

အကယ်၍ မိမိထည့်လိုက်သောမြေပုံသည် map frame အတွင်း

select Move item tool ကိုအသုံးပြုပြီးရွှေ့နိုင်သည်။ Map Frame တစ်ခုလုံးကို ကိုင်ပြီး စာရွက်ရဲ့ အပေါ်မှာ နေရာ ရွှေ့ပြီး ထားချင်တဲ့အခါမှာ သုံးတယ်။



move item content tool

Map Frame ကို အသေထားပြီး အထဲကမြေပုံကို နေရာ ရွှေ့ချင်တဲ့အခါမှာ သုံးတယ်။

Map frame နှင့် map item ကို frame အပြည့်လိုလျှင် Item property တွင်ရှိသော Scale ကိုပြောင်းပေးရသည်။ စကေး မှာ ဂဏ်နံးသေးသေး ရိုက်ထည့်ရင် မြေပုံက ပို၍သွားမယ်။ ဂဏ်နံးကြီးကြီး ရိုက်ထည့်ရင် မြေပုံ ပို၍လာမယ်။

Zoom In/ Zoom Out ကချို့/ ချွဲကြည့်ဖိုပါပဲ။ စာရွက်ကို အနီးကပ် ဆွဲကြည့် လိုက်တာသာ ဖြစ်ပြီးတော့ တကယ့်ပုံကို မပျက်သွားဖော်ဘူး။ Zoom ကို နှိပ်လိုက်တာ ပုံကြီး ပါးသွားတတ်ပါတယ် Refresh ကို တစ်ချက် ထပ်နှိပ် လိုက်ပါ။ DPI အမှန် နဲ့ ပုံ ပြန်ပြီး ကြည်လင် လာပါမည်။

9.3 Properties

Item Properties အောက်မှာက Mouse နဲ့ Select လုပ်ထားတဲ့ Object တစ်ခုရဲ့ Properties ကို လာပြတယ်။ ပြင်စရာရှိရင် ဒါ Properties အောက်မှာ လာပြီးပြင်ဆင် ရပါမယ်။

ကိုယ်က Map ကို select လုပ်ထားလျှင် အဲဒီ map ရဲ့ properties ကိုတွေ့ရမယ်။

ကိုယ်က Label ခေါ် Text ကို select လုပ်ထားလျှင် အဲဒီ Text ရဲ့ properties ကိုတွေ့ရမယ်။

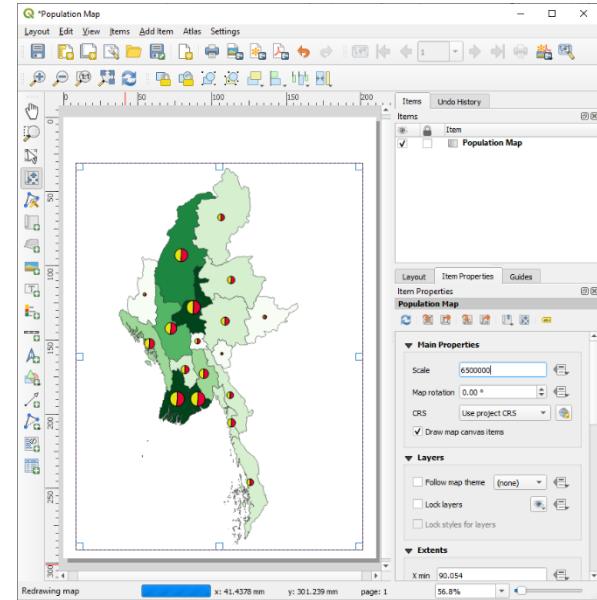
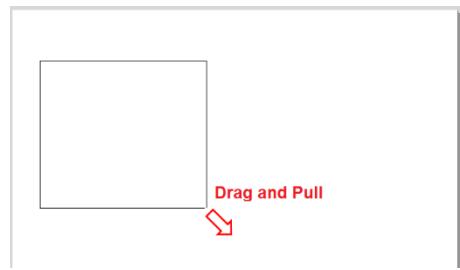
ကိုယ်က Legend ကို select လုပ်ထားလျှင် အဲဒီ Legend ရဲ့ properties ကိုပြမယ်။

ကိုယ်က North Arrow image ကို select လုပ်ထားလျှင် အဲဒီ North Arrow image ရဲ့ properties ကိုတွေ့ရမယ်။

ကိုယ်က Attribute table ကို select လုပ်ထားလျှင် အဲဒီ Attribute table ရဲ့ properties ကိုပြမယ်။

Map layout frame ထဲကို မြေပုံထည့်ပြီးလျှင် မြေပုံနှင့်သက်ဆိုင်သော properties များ ထည့်ပေးရန်လိုအပ်ပါတယ်။

Map Title ထည့်ရန် Menu bar > Add item > add label ကို click လုပ်ပါ။ မိမိစာရိုက်လိုသောနေရာတွင် frame box တွေဆွဲလိုက်ပါ။ Text frame တွေပေါ်လာပါမည်။ Item property တွင် မိမိရေးလိုသောစာသား text size, font style, font color စသည်ဖြင့် မိမိလိုအပ်သလိုပြုပြင်နိုင်သည်။



Map Legend ထည့်ရန် Menu bar > Add item > add legend ကို click လုပ်ပါ။ မိမိထားလိုသောနေရာကို frame box တစ်ခုဆွဲလိုက်ပါ။ legend frame ပေါ်လာပါမည်။ Item property တွင် မိမိလိုအပ်သလိုဖြေပြင်နိုင်သည်။

Legend Item တွင် map view တွင်တင်ထားသော layer များအားလုံးပေါ်နေသည်ကို တွေ့ရမည်။ Legend တွင် မဖော်ပြလိုသော item များကိုယ်လိုလျှင် Legend item တွင်ရှိသော Auto update check box ကိုဖြတ်ထားပါ။ ပြီးလျှင် legend item အတွင်းရှိ မိမိဖြတ်လိုသော layer ကို select လုပ်ပါ။

အောက်နားတွင်ရှိသော အနေတ်လက္ခဏာကို click လုပ်ပါ။ Layer name ပြောင်းလိုလျှင် layer name ကို click လုပ်ပါ။ ပေါ်လာသော legend item property တွင် မိမိရေးလိုသော name ကိုရေးနိုင်သည်။

Map Scale ထည့်ရန် Menu bar > Add item > add Scale bar ကို click လုပ်ပါ။ Item property တွင် မိမိလိုအပ်သလို ဖြေပြင်နိုင်သည်။

North sign ထည့်ရန် Menu bar > Add item > add north arrow ကို click လုပ်ပါ။

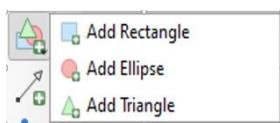
Logo င့် ထည့်ခြင်း: Menu bar > Layout > Add Image ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဘာမှ ပေါ်လာအုံမည် မဟုတ်ပါ။ paper ပေါ်မှာ ကိုယ်ထားချင်သော နေရာတွင် တစ်ချက် click နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။ ငါး object ၏ item properties တွင် လိုချင်သော Logo ပုံကို browse လုပ်ပေးလိုက်ပါ။

Arrow ခေါ်မြားပုံ ထည့်ခြင်း: Menu bar > Layout > Add Arrow ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဘာမှ ပေါ်လာအုံမည် မဟုတ်ပါ။ paper ပေါ်မှာ ကိုယ်ဆွဲချင်သော မြား၏ အစေရာကို mouse ဖြင့် ဖို့နှိပ်ထားပြီး အရှည်လိုက်ဆွဲကာ လိုချင်သော အဆုံးနားကိုရောက်မှ ဖိတားသော mouse ကို လွှတ်လိုက်ပါ။ ငါး object ၏ item properties တွင် လိုင်း အထူအပါး နှင့် အရောင်များကို ပြောင်းနိုင်ပါသည်။ ဥပမာ- နေရာတစ်ခြားသို့ ဆက်သွားသော ကားလမ်းများကို ဖော်ပြချင်သောအခါမှာ သုံးတယ်။

9.4 Show Grid

မြတ်ပေါ်မှာ Grid လိုင်းတွေနဲ့ ပြချင်ရင် သုံးနိုင်တယ်။

Shape များထည့်ခြင်း (Rectangle, Ellipse, Triangle)



Add Rectangle ဖြင့် လေးထောင့် ပုံများကို အထက်ပါကဲ့သို့ ထည့်နိုင်သည်။

Add Triangle ဖြင့် တို့ဂံ ပုံများကို အထက်ပါကဲ့သို့ ထည့်နိုင်သည်။

Add Ellipse ဖြင့် အပိုင်းပုံများကို အထက်ပါကဲ့သို့ ထည့်နိုင်သည်။

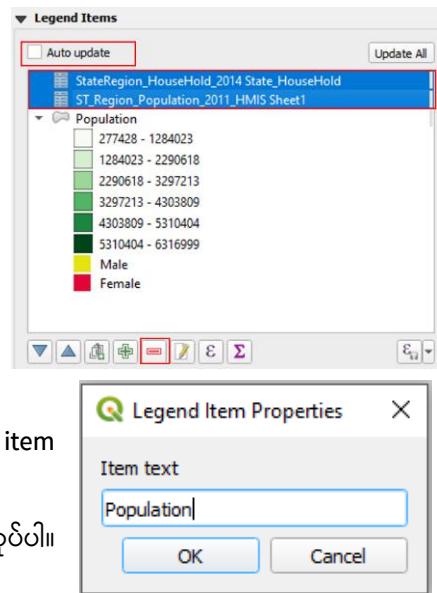
9.5 Attribute ထေားများ ထည့်ခြင်း

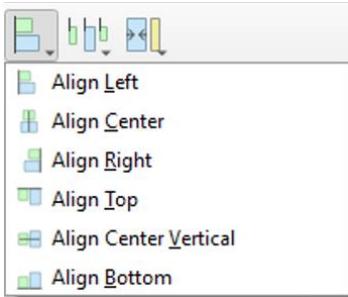
Menu bar > Layout > Add Attribute table ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဘာမှပေါ်လာမည် မဟုတ်ပါ။ paper ပေါ်မှာ ကိုယ်ထားချင်သော နေရာတွင် တစ်ချက် click နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။ ငါး object ၏ item properties တွင် ကိုယ်ထည့်ချင်သော Attribute Column များကို Add/remove လုပ်ပြီး ထည့်သွင်းနိုင်ပါသည်။

9.6 HTML များထည့်ရန်

Add HTML က HTML များကို ထည့်ရန် အတွက်ဖြစ်သည်။

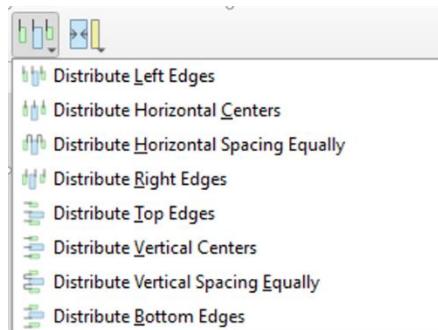
Alignment အတွက်





9.7 ယနေ့ Date ထည့်သွင်းနည်း

Adding current date by putting
\$CURRENT_DATE(yyyy-MM-dd) in text box
Distribute left edges of item equidistantly

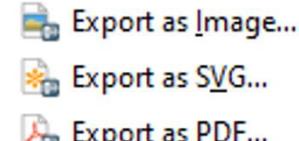


- Group Item Button ကဲ Item များကို Group လုပ်ပေး နိုင်သည်။
- Ungroup Button ကဲ Group item ကို ပြန်ခဲ့ထုတ်ရန်အသုံးပြုသည်။

9.8 မြေပုံကို Export လုပ်၍ ပုံစံခြင်း

PDF ဖိုင် အဖြစ်သို့ ပုံစံခြင်း

Composer > Export as PDF ကိုနိုပ်ပြီး မြေပုံကို PDF ဖိုင်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲ သိမ်းဆည်းထားနိုင်ပါသည်။ Report တွင်အသုံးပြုရန် နှင့် ဖြန့်ဝေရန် အတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။



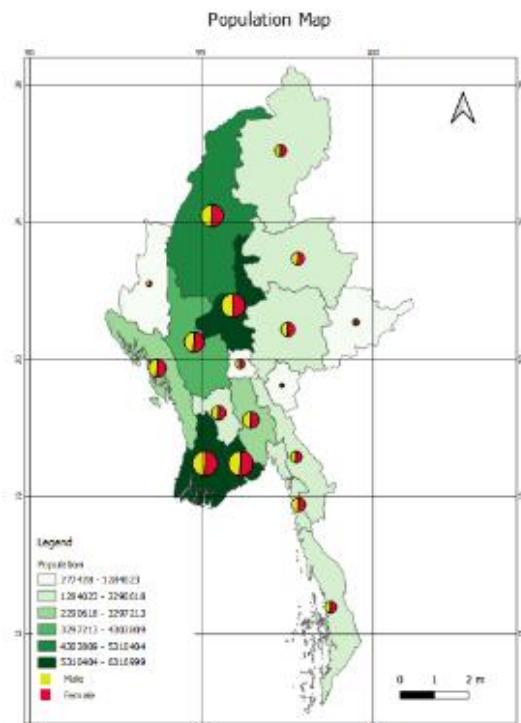
JPEG ဖိုင် အဖြစ်သို့ ပုံစံခြင်း

Composer > Export as Image ကိုနိုပ်ပြီး မြေပုံကို JPEG ဖိုင်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲ သိမ်းဆည်းထားနိုင်ပါသည်။ Report တွင်အသုံးပြုရန် နှင့် ဖြန့်ဝေရန် အတွက် အသုံးပြု နိုင်ပါသည်။

SVG ဖိုင် အဖြစ်သို့ ပုံစံခြင်း

Composer > Save as SVG, SVG ဖိုင်များကို Adobe Illustrator, Photoshop များတွင် ထည့်သွင်းပြီး မိမိ၏ report snapshot များတွင် ထည့်သွင်းအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ပုံမှား အရွယ်ကြီးလွန်းပါက export တွင် အခက်အခဲများ ရှိတတ်ပါသည်။



9.9 Map Layout Template ကို သိမ်းထားခြင်း

Composer > Save as template

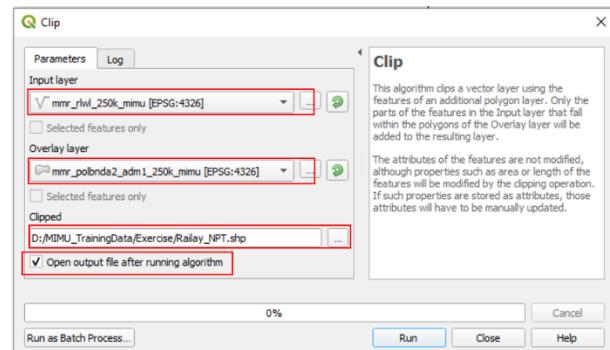
QGIS Print Composer project သိမ်းထားခြင်း

Composer > Save project

10. GeoProcessing tools အသုံးပြန်ည်းများ

10.1 Clip tool

Clip function ကို Layer များကို မိမိတိုင်းချင်သော နေရာလေးကို ကွက်ပြီး ဖြတ်ထုတ်ဖိုးအတွက် သုံးပါသည်။ ဥပမာ နေပြည်တော် အတွင်းတွင် ကျရောက်နေသော ရထားလမ်းပိုင်းလေးကို ဖြတ်ထုတ်ရန် အတွက်

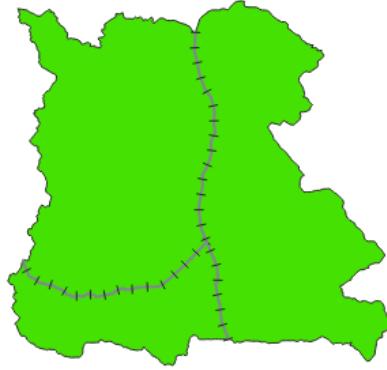


10.1.1 Main Menu > Vector > GeoProcessing Tools >

Clip ကိုသွားလိုက်ပါ။

10.1.2 Input layer (အဖြတ်ခံမည့် layer) အဖြစ် ရထားလမ်းကို ရွေးပေးပါ။

10.1.3 နေပြည်တော်နေရာတွင် ကိုသာ Query ထုတ်ပြီး ထားသည့် Clipper မည့် Layer အဖြစ် State ကို ရွေးပေးပါ။ (ဤနေရာတွင် သိထားသင့်သည်မှာ ဖြတ်မည့် layer နှင့် အဖြတ်ခံမည့် layer တို့ Projection System တူညီသင့်ပါသည်။ GCS vs. GCS သိမဟုတ် UTM vs. UTM)



10.1.4 ဖြတ်၍ ရရှိလာမည့် Output file သိမ်းထားမည့် နေရာသို့ Browse လုပ်ပြီး အမည်တစ်ခု ရှိက်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။ Clipper ပြုလုပ်ရန် ဖြည့်ပြုးပါက အောက်ပါ Screen shot ပုံအတိုင်း ဖြစ်ပါမည်။

10.1.5 OK ကို နှိပ်ပြီး clip process ကို run လိုက်ပါ။ နေပြည်တော်အတွင်းတွင်သာ ကျရောက်သော ရထားလမ်းပိုင်းကို ရရှိလာပါမည်။

Clip analysis အတွက် Vector, Raster ဖိုင်များကို ဖြတ်ထုတ်ရန်အတွက် အလားတူ အသုံးပြန့်ပါသည်။

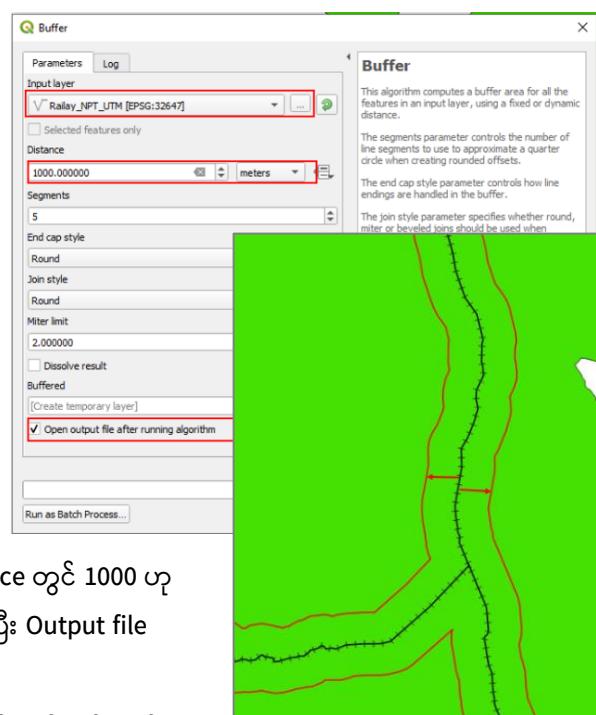
10.2 Buffering Tool

Feature တစ်ခု၏ အပြင်ဖက် အကွာအဝေးအတိုင်းအတာ တရာ့အတွင်းမှာရှိတဲ့ ဇန်ကိုဖန်တီးချင်သော GIS analysis များတွင် အသုံးပြန့်ပါသည်။ Buffer ပြုလုပ်ရန် CRS သည် UTM ဖြစ်ရန်လိုအပ်သည်။ ရထားလမ်းမှ ၁ ကီလိုမီတာ အတွင်း ကွာဝေးသော နေရာများကို Buffer တွက်ထုတ်ရန်အတွက် ပြုလုပ်နည်းမှာ

10.2.1 Main Menu > Vector > GeoProcessing Tools >

Buffer(s) ကိုသွားလိုက်ပါ။

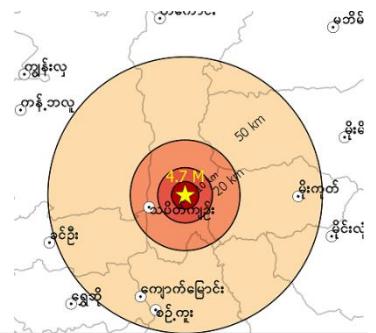
10.2.2 UTM စနစ် သို့ပြောင်းထားသော မိတာ ယူနစ် အတိုင်းအတာ ဖြစ်သည့် ရထားလမ်း Layer ကို Input file အဖြစ် ရွေးပေးပါ။



10.2.3 UTM စနစ်ဖြစ်သောကြောင့် ၁ ကီလိုမီတာ အတွက် Distance တွင် 1000 ဟု ရှိက်ထည့်ပေးပါ။ Buffer သိမ်းမည့်နေရာသို့ Browse လုပ်ပြီး Output file အမည်ကို ရှိက်ထည့်ပေးပါ။

10.2.4 OK နှိပ်ပြီး buffer process ကို run လိုက်ပါ။ ရထားလမ်း၏ ပတ်ပတ်လည် ၁ ကီလိုမီတာ အကွာအဝေး အတွင်းရှိသော Buffer ဇန် ရလာပါမည်။

လျှင်လှပ်သော ဗဟိုမှတ်နေရာမှ ၅ ကီလိမ့်တာ၊ ၁၀ ကီလိမ့်တာ၊ ၂၀ ကီလိမ့်တာ စသည့် အကွာအဝေး အတွင်းတွင်ရှိသော စည်းရိုင်းတရာ့ကို စိုင်းချင်သော အခါတွက သုံးနိုင်သည်။ Input feature ကို Point, line, polygon စသည့် feature များ အတွက အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ output ကတေသာ polygon အမျိုးအစားကိုသာ ရလာပါမည်။

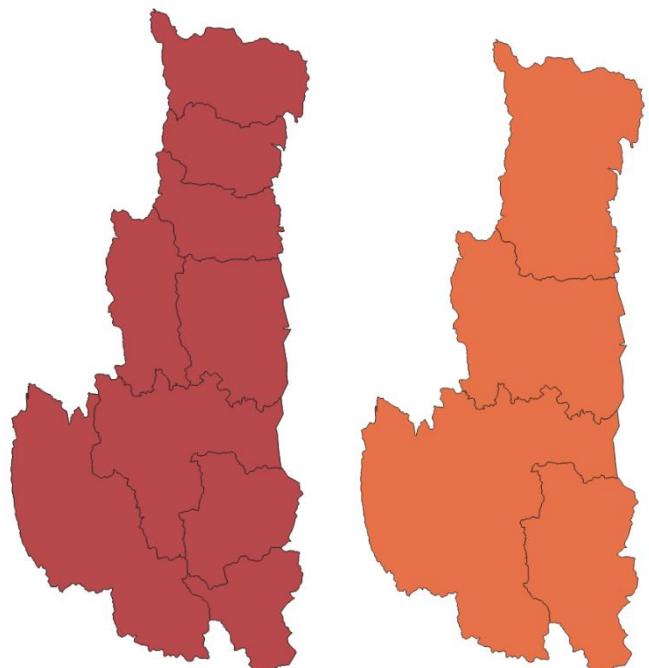
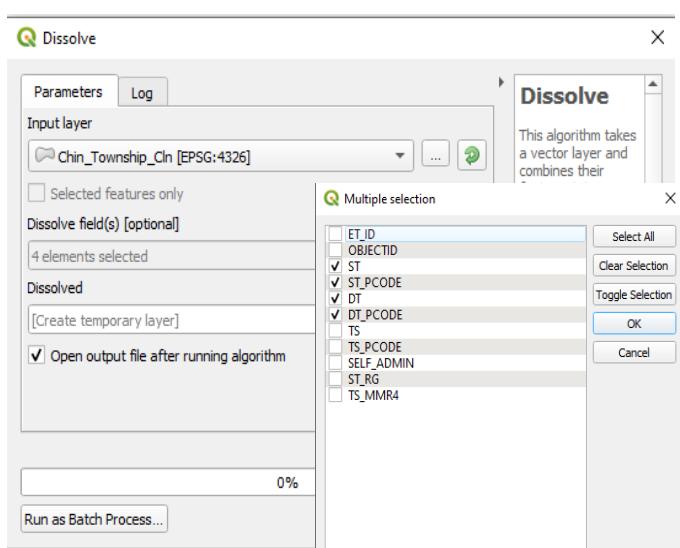


Map Unit နှင့် အတိုင်းအတာများ

အတိုင်းအတာများ နှင့် ပတ်သက်ပြီး၊ မိမိသုံးနေသည့် Layer သည် Geographic Coordinate လား၊ Projected Coordinate လားဆိုတာကို အမြဲ သတိပြုရပါမည်။ Analysis ပြုလုပ်ရာတွင် လိုအပ်သော Map Unit အမှန်ကို ထည့်ပေးရမည်။ ထိုမှသာ မိမိလိုအပ်သော အဖြေမှန် ထွက်လာပါမည်။

10.3 Dissolve tool

Dissolve လုပ်ခြင်းသည် ကပ်လျက်ရှိပြီး attribute values တူညီသော polygon များကို single polygon တစ်ခုတည်းအဖြစ် ပေါင်းစပ်သော ပေးခြင်းဖြစ်သည်။ ဥပမာ- တစ်နိုင်ငံလုံးမြို့နယ်နယ်နိမိတ် layer မှ state region နယ်နိမိတ်လိုချင်လျှင် dissolve tool ကိုအသုံးပြုနိုင်သည်။



Dissolve မလုပ်မိပုံ

Dissolve လုပ်ပြီးပုံ

GIS ဖိုင်ထဲမှာပါရှိတဲ့ Attribute ပေါ်မှုတည်ပြီးတော့ ဖိုင်ကို အစိတ်အပိုင်း အများကြီး ခွဲထုတ်ပစ်ဖို့ အတွက် အသုံးပြုတယ်။ ဥပမာ State.shp သို့မဟုတ် Township.shp ဖိုင်ကို ခွဲထုတ်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

- 10.3.1 Main menu > Vectors > Data Management Tools > Split Vector Layers ကို နိုင်လိုက်ပါ။
- 10.3.2 ခွဲထုတ်ချင်သော ဖိုင်ကို ထည့်ပေးလိုက်ပါ။
- 10.3.3 ခွဲထုတ်ရာတွင် အသုံးပြုမည့် Column ကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။
- 10.3.4 ဖိုင်အသစ်တွေကို သိမ်းထားမည့် folder အမည်ကို ရွေးပေးပါ။ ပိုမို ရှင်းလင်းစေရန် အတွက် folder ဖွဲ့ပြီး၊ အသစ်မှာ စမ်းကြည့်သင့်ပါသည်။
- 10.3.5 OK ကို နိုင်ပြီး run လိုက်ပါ။ ကိစ္စပြီးပါက folder ထဲမှာ ဖိုင်တွေကို ဖွင့်ကြည့်လိုက်ပါ။
- ဤနည်းဖြင့် GIS ဒေတာ အကြီးကြီး တစ်ခုထဲမှ သက်ဆိုင်ရာ ဒေတာများကို ပြန်လည် ခွဲထုတ်ရယူ နိုင်ပါသည်။**

10.4 Merge Shapefiles to one

သူက Split ရဲ့ ပြောင်းပြန်။ GIS ဖိုင်တွေအများကြီးကို တစ်ဖိုင်တည်း ဖြစ်အောင် ပေါင်းစည်းချင်သောအခါတွင် အသုံးပြု ပါသည်။ မှတ်သား ရမှာက ဖိုင်တွေအကုန်လုံး Attribute Field များ စာလုံးပေါင်းနှင့် အရေအတွက် အတူတူ ဖြစ်သင့်ပါသည်။ မတူခဲ့ပါက Field များ မပေါင်းဘဲ ထပ်ပွားနေပါသည်။

- 10.4.1 Main menu > Vectors > Datamanagement Tools > Merge Shapefiles to One ကို နိုင်လိုက်ပါ။
- 10.4.2 ပေါင်းချင်သော ဖိုင်များကို Folder တစ်ခုနည်းတွင် ထည့်ထားပေးပါ။
- 10.4.3 အဲဒီ folder ကို browser လုပ်ပေးလိုက်ပါ။
- 10.4.4 ပေါင်း၍ ရရှိလာမည့် ဖိုင်အသစ်ကို သိမ်းမည့်နေရာဆီ browse လုပ်ပြီး အမည်ပေးလိုက်ပါ။
- 10.4.5 OK နိုင်လိုက်ပါ။
- 10.4.6 ပြီးလျှင် ရလဒ်ကို ဖွင့်ကြည့်လိုက်ပါ။

အခြား မိမိဖော်သာ စမ်းသပ် အသုံးပြုကြည့်ရန် Tool များ

10.5 Split Vector Layer

GIS ဖိုင်ထဲမှာပါရှိတဲ့ Attribute ပေါ်မှုတည်ပြီးတော့ ဖိုင်ကို အစိတ်အပိုင်း အများကြီး ခွဲထုတ်ပစ်ဖို့ အတွက် အသုံးပြုတယ်။ ဥပမာ State.shp သို့မဟုတ် Township.shp ဖိုင်ကို ခွဲထုတ်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

Main menu > Vectors > Data Management Tools > Split Vector Layers

10.6 Convex hulls

Point အစုအဝေးတဲ့ (ချိုင်းဝင်နေသော အနားများမပါဝင်ဘဲ) အပြင်ဆုံးကျသော အမှတ်များကိုသာ ချိုတ်ဆက်ပြီး ရေးဆွဲချုပ်ရလာသော Polygon ပုံမျိုးဖြစ်ပါတယ်။ ထင်းစည်းတွေကို သားရေပိုင်နဲ့ ပတ်ထားတဲ့ အနားတလျေက်ဟာ အဲဒီထင်းစည်းရဲ့ Convex hull ရရှိယာပါပဲ။

Main Menu > Vector > GeoProcessing Tools > Convex hull(s)

10.7 Simplify Geometries

အမှတ်တစ်ခုနှင့် တစ်ခု အရမ်းစိပ်လွန်းသော (သို့မဟုတ် နီးကပ်လွန်းသော) GIS ဖိုင် တစ်ခုကို အမှတ်များ ချဲပေးရန် အတွက် သုံးနိုင်ပါတယ်။ ဤနည်းဖြင့် မလိုအပ်သော အသေးစိတ်များကို ဖယ်ရှား နိုင်ပါသည်။ ဤနေရာတွင် မိမိတို့ အသုံးပြုမည့် မြေပုံ၏ စကေး (Scale) နှင့် လည်း သက်ဆိုင်ပါသည်။ အမြဲတစ်း လုပ်ရမည်ဟု မဆိုလိုပါ။

Main menu > Vectors > Geometry Tools > Simplify Geometries

10.8 Polygon to line

Main menu > Vector > Geometry Tools > Polygon to Lines

10.9 Line to polygon

Main menu > Vector > Geometry Tools > Lines to Polygon

10.10 Polygon Centroid

Main menu > Vectors > Geometry Tools > Polygon Centroids

10.11 Displaying Raster Data

Digital Elevation Model (DEM) ဆိုတဲ့ Raster ဖိုင်တွေထဲမှာ topography ဆိုတဲ့ မြေမျက်နှာပြင် အနိမ့်အမြင့် တွေနဲ့ ပါတ်သက်တဲ့ Information တွေ ပါရှိပါတယ်။ အဲဒီ အချက်အလက်တွေကို Terrain feature တွေ အနေဖြင့် ပြန်လည်ပြီးတော့ ထုတ်ယူလို ရနိုင်ပါတယ်။ အောက်ပါ process များကိုလုပ်ဆောင်နိုင်ရန် အတွက် Gdal Tools plugins ကို ဖွင့်ထားဖို့လိုအပ်ပါတယ်။ DEM image ရဲ့ Pixel Size ခံ၏ Spatial resolution က အဲဒီပုံရဲ့ အသေးဆုံး တိုင်းနှင့်တဲ့ အတိုင်းအတာ အသေးစိတ်ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

DEM ပုံကို စိတ်ကြိုက်အရောင်များ ပြောင်းလဲခြင်း

10.11.1 Main menu > Layer

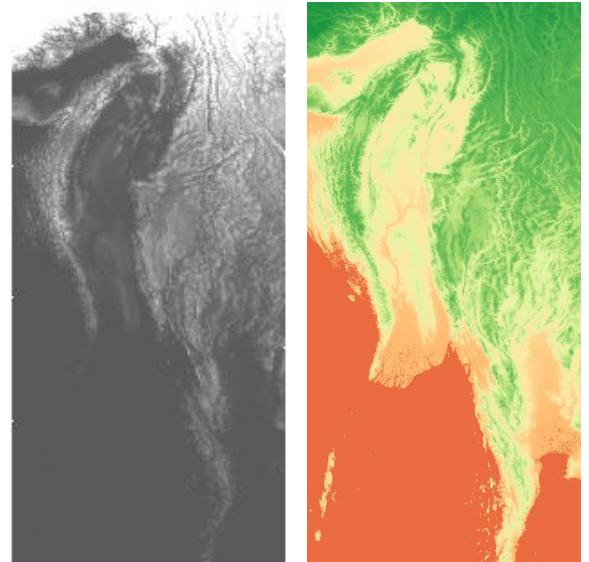
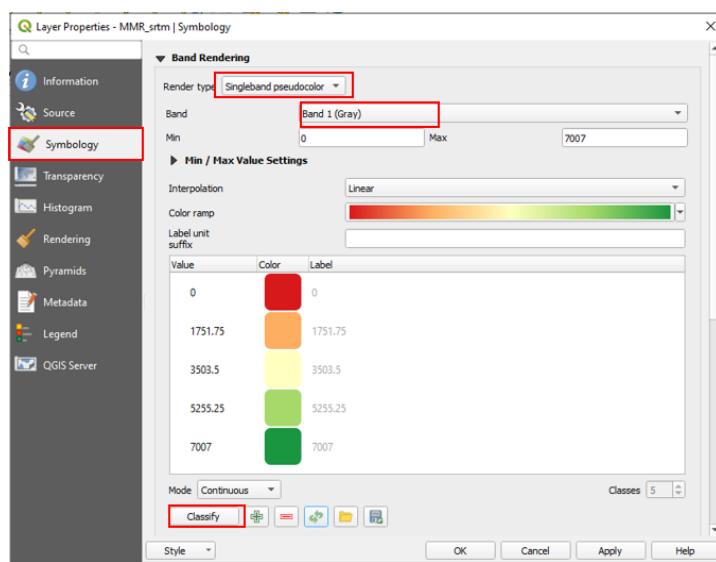
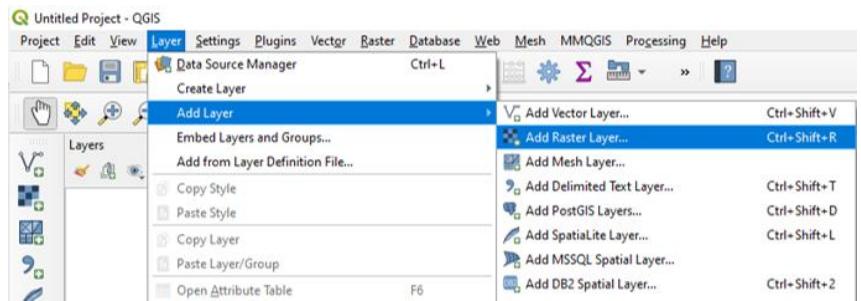
> Add Layer > Add

Raster Layer ကို
သွားလိုက်ပါ။

10.11.2 ဖွင့်ချင်သည့် Raster

ဖိုင်ကို browse
လုပ်ပေးလိုက်ပါ။

10.11.3 ပေးထားသော DEM ပုံကို QGIS ထဲသို့ drag ပြုလုပ်ပြီး ဖွင့်ကြည့်ပါ။ Style အရောင်ကို Single band Pseudo color ramp ဖြစ်သော wiki-2 အမည်ရှိ Color Ramp ကို အသုံးပြုပြီး Class Value များကို သင့်ရာ တန်ဖိုး ပြောင်းပေးကြည့်ပါ။



DEM မှ hill shade, Aspect, Contour စသည့်များအပြင် hydrology နှင့်ဆိုင်သောအချက်အလက်များလည်း ထုတ်ယူအသုံး
ပြုနိုင်ပါသည်

11. QGIS Plugin များ နှင့် မိတ်ဆက်ပေးခြင်း

Plugin ဆိုသည်မှာ မူရင်း အဓိက application ထဲတွင်မပါရှိသေးသောအပိုင်များကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုနိုင်ရန် တိုးချွဲဖန်တီးထားခြင်းဖြစ်သည်။

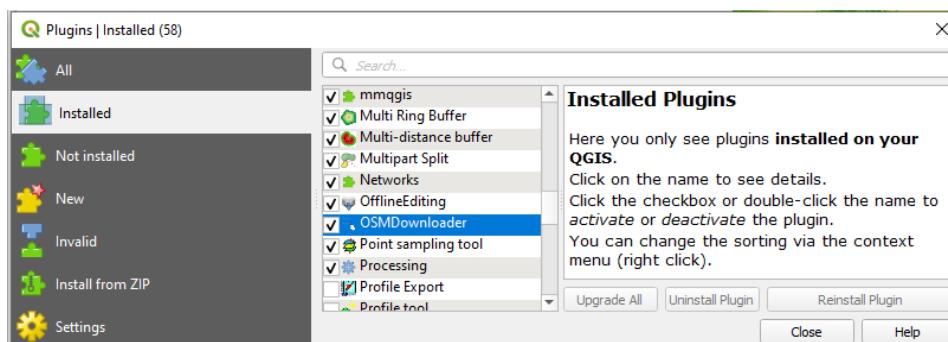
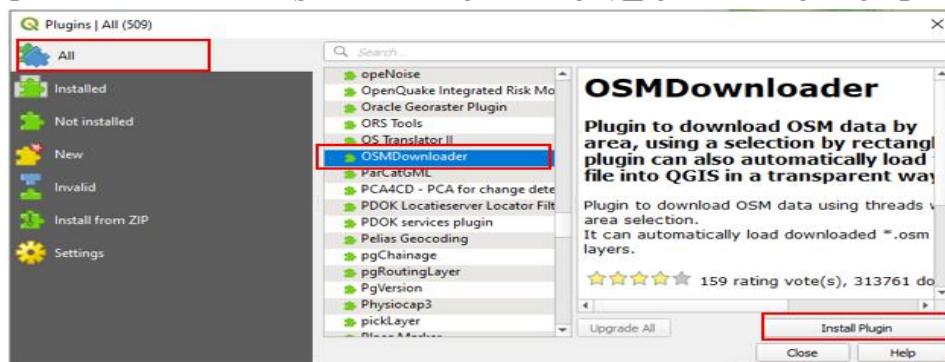
11.1 Plugin Install လုပ်နည်း

Plugin တစ်ခုကို Official Plugin Repository ထဲမှ Install ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် Computer နှင့် Internet နှင့် ချိတ်ထားရန် လိုအပ်ပါသည်။

Menu bar > Plugins > Manage and Install plugin.. ကိုနှိပ်လိုက်ပါ။

Under All tab, select the plugin name and click Install plugin

ဥပမာ OSM Downloader ဟူသော Plugin ကို Install လုပ်နည်းမှာ အောက်ပါပုံ အတိုင်းဖြစ်ပါသည်။



11.2 Plugin များ အချိန်မှန် Version Upgrade ပြုလုပ်ခြင်း

Install လုပ်ထားပြီးသား Plugin များကိုလည်း Upgrade လုပ်နိုင်ပါတယ်...

သဘောတရားကတော့ အချို့သော Plugin တွေကို Developer များက ပိုမိုကောင်းမှန်အောင် ပြုပြင်မှစ်းမံ ထားတာတွေရှိပါတယ်။ ကိုယ့်စက်ထဲမှာ Install လုပ်ထားတဲ့ Plugin ထဲကအချို့သော Plugin များဟာ အဲသလိုမျိုး ပြုပြင်မှစ်းမံထားတာရှိတယ်ဆိုရင် အလွယ်တကူ Upgrade လုပ်နိုင်ပါတယ်။ အားလုံးကို တစ်ပြိုင်နက်တည်းလုပ်ချင်တယ်ဆိုရင် “Upgrade all” ဆိုတဲ့ ခလုတ်ကလေးကိုနှိပ်လိုက်ရှုပါပဲ။ Upgrade လုပ်ဖို့လိုတဲ့ Plugin တွေအားလုံးကို သူအလိုအလျောက် လုပ်သွားပါလိမ့်မယ်။ အားလုံးကိုမလုပ်ချင်ပဲ ကိုယ်လုပ်ချင်တာလေးကိုရွှေ့ပြီး Upgrade လုပ်ချင်တယ်ဆိုလည်းရပါတယ်။ ကိုယ် Upgrade လုပ်ချင်တဲ့ Plugin လေးပေါ် Highlight လေးလုပ်ထားလိုက် ပုံမှန်ပေါ်နေကျ “Reinstall plugin” ဆိုတဲ့ ခလုတ်ကလေးက Upgrade လုပ်လိုရတယ်ဆိုရင် Upgrade Plugin ဆိုပြီးပြောင်းသွားပါလိမ့်မယ်။

11.3 Plugin ကို ဖွင့်၊ ပိတ်လုပ်နည်း

Plugin တစ်ခုကို Activate ဖွင့်၊ ပိတ် လုပ်ရန် အတွက် ။ ငင်း၏ ဘယ်ဘက် ဘေးက လေးထောင့်ကွက်လေးကို တစ်ချက်စီ click နိုင်ပေးပါ။ အမှန်ခြစ် လက္ခဏာ နှင့် အဖွင့် အပိတ် လုပ်ပေးနိုင်သည်။



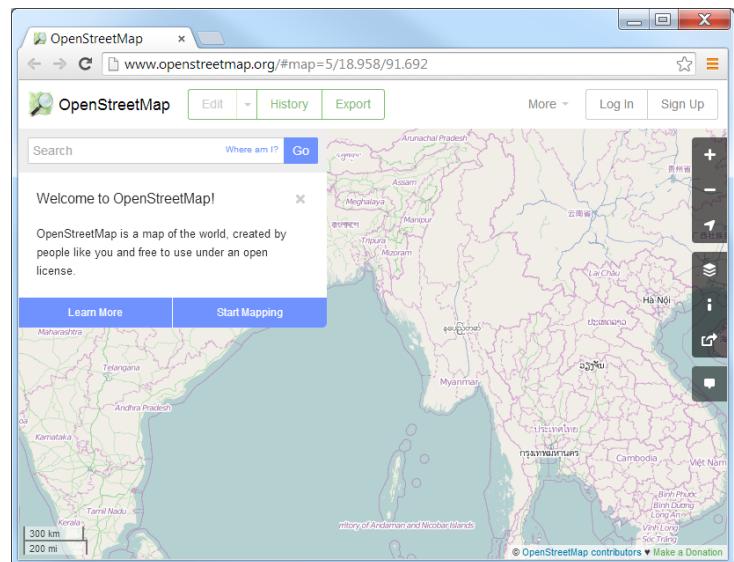
12. Open Street Map မိတ်ဆက်

OSM ခေါ် Open Street Map ဆိုတာက တစ်ကဗ္ဗာလုံးရဲ့ GIS ဒေတာတွေကို လူတိုင်းလွှာတ်လပ်စာနဲ့ ပါဝင်ရေးဆွဲပြီးတော့၊ လွှာတ်လပ်စာဖြင့် ပြန်လည် အသုံးပြုလိုရအောင် တည်ထောင်ထားတဲ့ Web GIS application တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ ကဗ္ဗာ အနဲ့ အပြားမှာ ရှိတဲ့ GIS user တွေကပဲ ဂိုင်းဝန်းပြီးတော့ ဖန်တီးထားပြီး၊ ဖန်တီးနေဆဲ ဖြစ်ပြီးတော့၊ ဖန်တီးထားတဲ့ ဒေတာတွေကို လူတိုင်းက ပြန်ပြီး အသုံးပြုနေဖြေပါတယ်။



ရှုံးရိုင်းမှာ လေ့လာခဲ့ကြတဲ့ GIS ဆိုတာ ဘာလဲ၊ GIS ဒေတာ ဆိုတာဘာလဲ၊ GIS ဒေတာတွေကို ဘယ်လို ဖန်တီးရတာလဲ၊ Digitizing tool တွေကို အသုံးပြုနည်း၊ GIS ကို ဘယ်လိုနေရာတွေမှာ အသုံးပြုကြတာလဲ ဆိုတာ သိပြီးပြီ ဆိုရင်တော့ အခု နောက်ထပ် သိစရာလေးတွေကို အလျင်းသင့်သလို မိတ်ဆက်ပေးသွားပါမယ်။ အခြေခံအဆင့်နဲ့ GIS ကို ပြန်ပွားအောင် လုပ်ကြရင်းနဲ့ ပျော်မွေ့ပြီး သိချင်စိတ်တွေနဲ့ အမြဲဆာလောင်ကြပါ။ ရပ်နေလို မရသေးပါဘူး၊ သိထားစရာတွေက ထပ်ရှုနေဖိုသေးတယ်။ မျက်စိလေးမွန်ပြီးအပြင်ကဗ္ဗာကို တစ်ချက်လှမ်းကြည့်လိုက်ပါ။ GIS ကဗ္ဗာကြီးက ဆက်သွားနေကြပြီ။ OSM မှာ နေရာတစ်နေရာ အတွက် တစ်ဦး တစ်ယောက်က ဒေတာတွေကို တစ်ခါပဲ ရေးဆွဲပြီးသွားပြီဆိုရင် ကျော်လဲလှက အဲဒါကို Repeat ထပ်ရေးဆွဲစရာ မလိုတော့ဘူး၊ ထပ်ပြီးပြည့်စုံအောင် ဖြည့်ဆည်းဖို့နဲ့ အဆင်သင့်ယူသုံးရုံးပြုတော့တယ်။ Repeat of effort မရှိတော့ဘူးပေါ့။

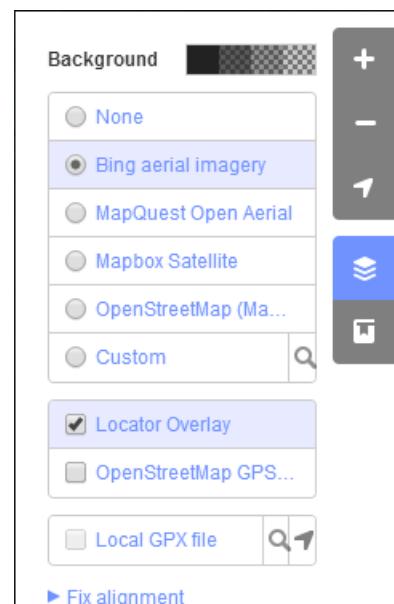
OSM ကို သုံးမယ်ဆိုရင် လိုင်စင်တင်းကြပ်မှု သိပ်မရှိပါဘူး။ OSM ဒေတာတွေကို အသုံးပြုထားကြောင်း အသိအမှတ်ပြုဖို့နဲ့၊ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် ပြုပြင်ထားသော ဒေတာများကို ပြန်လည်မျေဝေပေး ဖို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။ OSM အကြောင်းကို အသေးစိတ် ထပ်သိချင်ပါက ငြင်း၏ မူရင်း website <http://www.openstreetmap.org/> တွင် ဖတ်ရှုနိုင်ပါသည်။



12.1 OSM တွင် GIS ဒေတာ Edit ပြုလုပ်၊ ရေးဆွဲနည်း

OSM မှာ Digitizing လုပ်ဖို့ရန်အတွက် မိမိ Computer မှာ ဘာ GIS software မှ မလိုပါဘူး။ အဲ Online အတွက် Internet တော့ ထပ်လိုလာတယ်။

- Create a free account so that you can contribute.
- Collect data using a GPS unit or by other methods.
- Upload GPS data (skip this section if you are not using GPS).
- Edit maps to make changes to OpenStreetMap.
- Edit data, add tags and upload changes.
- See your changes on the map.
- Finally, there is a page of additional resources and next steps including some other excellent tutorials.



12.2 OSM Account လုပ်နည်း

<https://www.openstreetmap.org/user/new> မှာ user account တစ်ခု register လုပ် လိုက်ပါ။

OSM website မှာ မိမိကိုယ်ပိုင် login လုပ်လိုက်ပါ။

OSM မှာ Web map တွေကနေဖြီး အောက်ခံ Satellite image ထည့်ထားပေးတယ်။ ဒါက Reference လုပ်ဖို့သက်သက် ပေးထားတာပါ။ မိမိလိုချင်သော နေရာရောက်အောင် မြေပုံပေါ်မှာ Navigate လုပ်သွားပါ။ ညာဘက်နားမှာ Background Satellite ကိရွေးရန် ဖွင့်လိုက်ပါ။

အသေးစိတ်မြင်ကွင်းအထိ Zoom In လုပ်လိုက်ပါ။

OSM သို့ ဒေတာ ထည့်နည်း၊ Digitizing လုပ်နည်း

မိမိ Digitize လုပ်မည့် နေရာသို့ရောက်အောင် မြေပုံကို Navigate လုပ်သွားပါ။ ကားလမ်း၊ အဆောက်အအိုများ ရှင်းလင်းစွာ တွေ့ရသည် အထိ Zoom In လုပ်လိုက်ပါ။

Feature များကို Digitizing လုပ်ရန် အတွက် Menu bar တွင် Edit Tab ကို နှိပ်လိုက်ပါ။

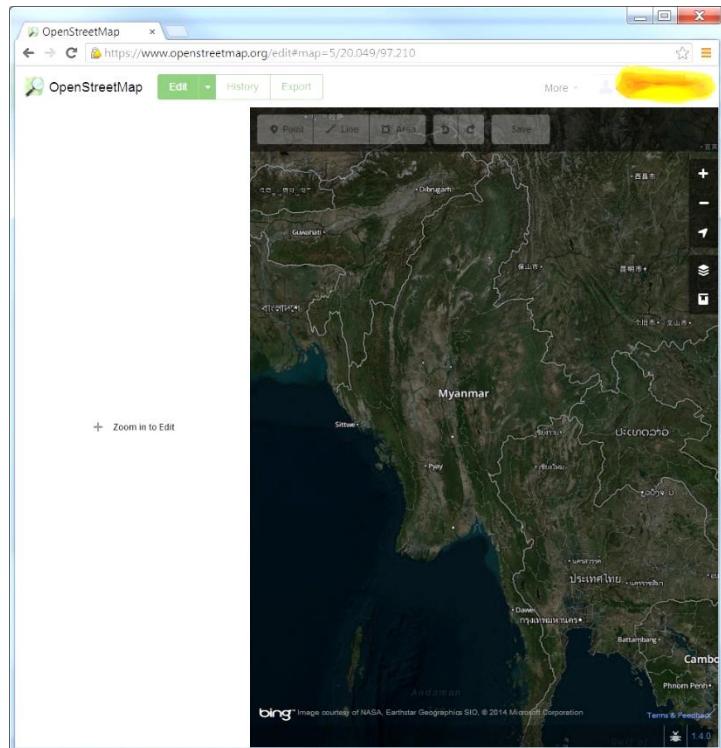
Point, Line, Polygon အမျိုးအစား အလိုက် ရွေးပေးပြီး မြေပုံပေါ်တွင် Digitize လုပ်လိုက်ပါ။

Double-Click နှိပ်ပြီး feature တစ်ခုကို Digitizing အဆုံးသတ် ပေးလိုက်ပါ။

ထို feature အတွက် သင့်လျဉ်သော အမည်နှင့် ကဏ္ဍများကို ရေးပေး၊ ရွေးပေးလိုက်ပါ။

Save Edit လုပ်ပေးလိုက်ပါ။

မိမိကြည့်နေသော Map Canvas အကျယ်အတိုင်းရှိနေသော OSM ဒေတာများကို Export လုပ်ချင်ပါက အထက် Menu bar တွင်ရှိသော Export Tab ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ Data Download ကျလာပါမည်။



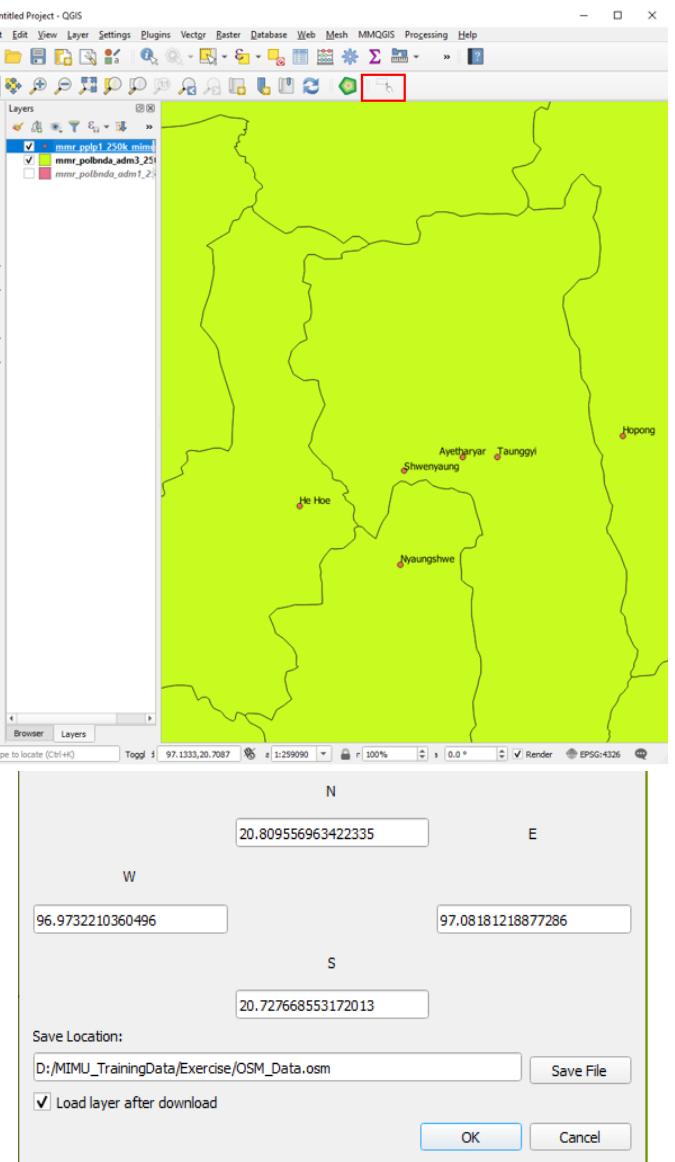
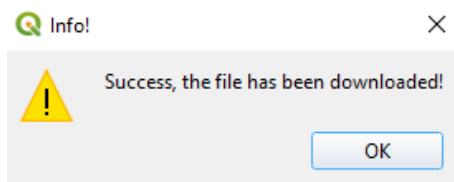
12.3 OSM ၏ GIS ဒေတာများကို Download ရယူနည်း

ရေးဆွဲထားတဲ့ ဒေတာရှိရင် ရမှာပေါ့လေ။ QGIS version 2.2 Varlmiera မှာ OSM ဒေတာတွေကိုအလွယ်တကူ download ရယူနိုင်ပါသည်။

QGIS တွင် မိမိ ရေးဆွဲလိုသော မြို့မြေပံ့နေရာ ကို အရင် ဖွင့်ထားလိုက်ပါ။ မြို့နေရာ ကိုသာ လိုအပ်ပါက မြို့အထိ 1: 10000 စကေး အတိ Zoom In ပြုလုပ်ထားပါ။ မြို့ပတ်ဝန်းကျင်နေရာပါ လိုချင်ပါက Map Canvas ကိုချွဲထားပြီး၊ Zoom Out ပြုလုပ်ပါ။ နေရာကျယ်ကျယ် လိုချင်ရင် ဒေတာ file size ကြီးကြီးနှင့် Download အချိန်များများ ကြောမြင့်ပါမည်။

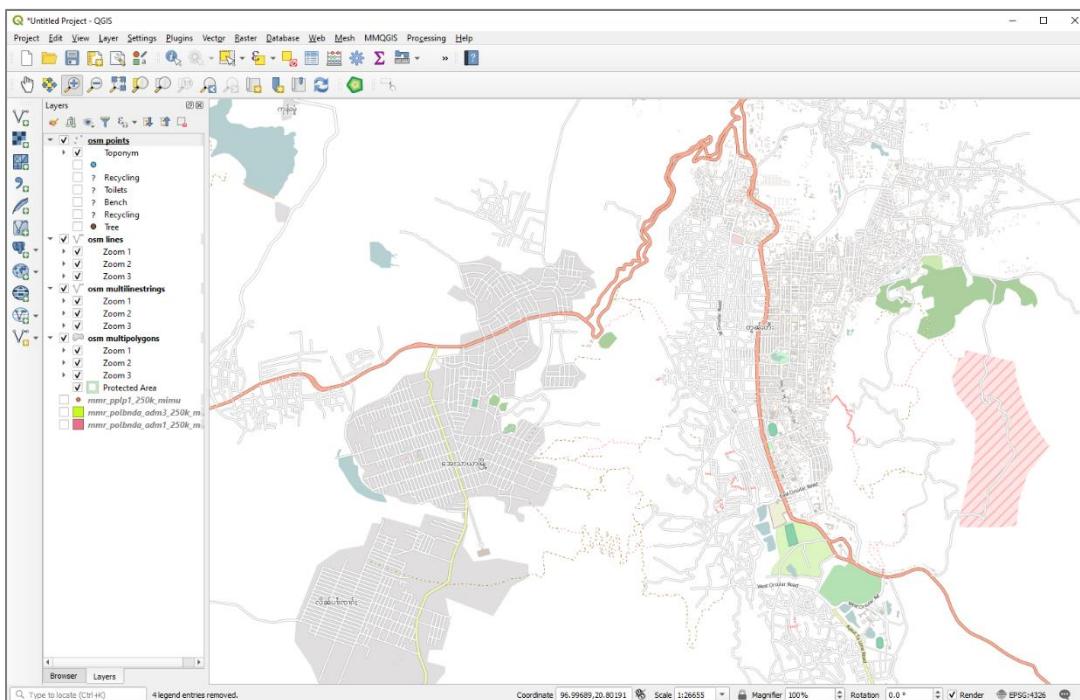
OSM Downloader ကို check လုပ်ထားလျှင် Tool Bar တွင် OSM Downloader tool ပေါ်နေမည်။

ထို tool ကို click လုပ်ပြီး မိမိ download လုပ်လိုသောနေရာကို လေးထောင့် frame ဆွဲလိုက်လျှင် OSM downloader window ပေါ်လာမည်။ output file name နေရာတွင် မိမိသိမ်းလိုသော file path နှင့် file name ပေးလိုက်ပါ။ load layer after download check box ကို အမှန်ခြစ်လုပ်ထားပေးပါ။ Download ပြီးသွားလျှင် message ပေါ်လာပါမည်။ OK လုပ်လိုက်ပါ။



Project window တွင်ရောက်လာ ပါမည်။

checkbox ကိုအမှန်မခြစ်ထားလျှင်တော့ add vector layer သို့မဟုတ် file folder မှ drug and drop လုပ်ထည့်လျှင်လည်း ရပါသည်။



Layer များ၏ Attribute ကို စူးစမ်းကြည့်ပြီး လေ့လာ နိုင်ပါသည်။ ရေးထားတဲ့ Attribute ပေါ်မှတည့်ပြီးတော့ ဒေတာကို Query လုပ်ပြီးတော့ မြေပုံပေါ်မှာ Class နဲ့ ခွဲပြီး ပြဋ္ဌာန်ပါမည်။ Digitize လုပ်စဉ်က Attribute ဒေတာကို ကောင်းကောင်း ပြည့်စုံအောင် ထည့်ထားလိုက်ရင် မြေပုံကောင်းကောင်း ရလာလိမ့်မယ်။ ကဲ ကိုယ်လိုချင်တဲ့နေရာကို မြေပုံထုတ်လို ရပါပြီ ခင်ဗျား။ ရှိပြီးသား ဒေတာတွေနဲ့ အလွယ်တကူ ဆွဲလိုရတာ မကောင်းဘူးလား။

OSM layer များကို Save as နည်းဖြင့် shapefile သို့ Export ပြုလုပ်ချင်ပါက လုပ်နိုင်ပါသည်။

OSM ဒေတာတွေကို နိုင်ငံတကာမှာ Humanitarian နဲ့ Development အတွက် အသုံးပြုနေတာ တွေ့ရပါတယ်။ Humanitarian OSM Teamမှာ နမူနာ အနေဖြင့် ဆက်လက် ဖတ်ရှုနိုင်ပါတယ်။

http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page

The Humanitarian OpenStreetMap Team [HOT] applies the principles of open source and open data sharing for humanitarian response and economic development.

http://hot.openstreetmap.org/projects/central_african_republic_activation

OSM GIS ဒေတာတွေကို မိမိတို့၏ GPS ထဲမှာ ထည့်ပြီး အသုံးပြုလိုလည်း ရနိုင်ပါတယ်။ ကားထဲမှာ သုံးတဲ့ Car Navigation System အတွက် မြေပုံ အဖြစ် အသုံးပြုလည်း ရနိုင်ပါတယ်။

13. Google Earth အသုံးပြုနည်း

နိဒါန်း

ဒီနေ့မှာတော့ Google Earth/Maps ကို အသုံးပြုဖြီးတော့ မြေပုံအမှတ်အသား ပြုလုပ်ခြင်းနဲ့၊ မိမိတိုတိုင်းလာတဲ့ GPS ဒေတာများကို Google Earth ပေါ်တင်ပြီး အသုံးပြုခြင်း၊ KML ဖိုင်များကို ပြောပြုလုပ်ခြင်း၊ Google Earth တွင်ပြုလုပ်ထားသော ပြောပုံ အမှတ်အသားများကို KML ဖိုင်ဖြင့် share ပြုလုပ်ခြင်း စသည်တို့ကို လေ့လာရန် ဖြစ်ပါသည်။ အခြားသင့်လျှပ်သော အပိုင်းများကို လည်း အလျင်းသင့်သလို ဖော်ပြုသွားမည်ဖြစ်ပြီး၊ မိမိအာသာ လေ့လာသွားရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။

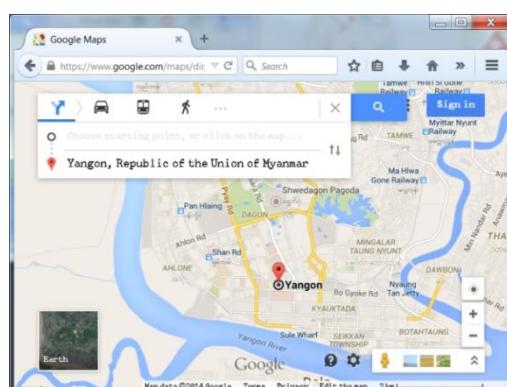
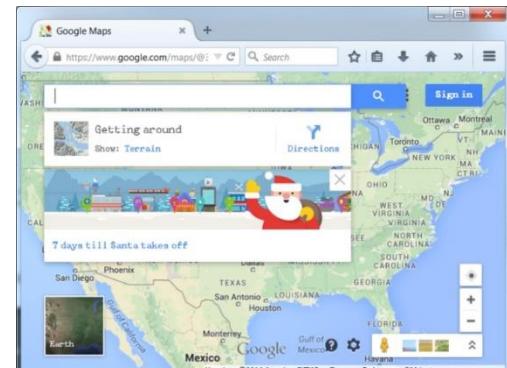
Google Earth သင်ခန်းစာ အတွက် လိုအပ်ချက်

ဒီသင်ခန်းစာတွေ အတွက် Desktop Computer + Keyboard နဲ့ Middle scroll wheel ပါရှိသော Mouse နှင့် အရေးကြီးဆုံးက ပထမဆုံးအကြိမ် တွင် Internet speed ကောင်းကောင်း ရှိဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ Google Earth တွင် Image များကို Cache ပြုလုပ်ပြီးပါက Internet မလိုပဲ offline မှတင် အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ 3D virtual ကို ကြည့်ရှုနိုင်ဖို့ရန် အတွက် အချို့က 3D Game ကစားသော Computer specification မျိုး လိုအပ်ပါမည်။ ဆိုလိုတာက Graphic Card ကောင်းရမည်။ 3D ကို support လုပ်ပေးနိုင်ရမည်။ RAM ဆိုတဲ့ Computer Memory များရမည်။ မိမိသုံးသော software များပေါ်တွင်လည်း မူတည်ပါမည်။



13.1 Google Map ဆိုတာ ဘာလဲ

Google ကနေထုတ်လုပ်တဲ့ Web based 2D Mapping Service ဝဲဖြစ်ပါတယ်။ ထူးထူးထွေထွေ GIS software များမလိုအပ်ပဲ Modern Web browser ထွေဖြစ်တဲ့ Internet Explorer, FireFox, Chrome, Safari, စသည်တို့နှင့်ပင် အလွယ်တကူ ကြည့်ရှုနိုင်ပါတယ်။ <https://www.google.com/maps> တွင် Google map ကို ကြည့်ရှုနိုင်ပါတယ်။ ဉာဏ် အပေါ်ဒေါ်နားက Text box ထဲမှာ မိမိ ကြည့်ချင်တဲ့ နေရာရာမည်ကို ရိုက်ထည့်ပေးလိုက်တာနဲ့ GIS ရဲ့နည်းပညာ တရာ့ဖြစ်တဲ့ Google GeoCoder နည်းပညာက မိမိထည့်လိုက်တဲ့ နေရာကို ရှာပေးပြီး အဲဒေါရာရာကို ပြောပုံက အလိုအလျောက် လာပြပေးမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ (နောက်နောင် အခွင့်သင့်ပါက GeoCoder အကြောင်းကို ဆက်လက် တင်ပြပေး သွားပါမည်။) ဥပမာ "Yangon" ဆိုပြီးတော့ စကားလုံး ရိုက်ထည့်လိုက်ရင် မြန်မာနိုင်ငံရဲ့ ရန်ကုန်မြို့ကို လာပြပါလိမ့်မည်။ ကမ္ဘာမြေပုံပေါ်မှာ 'Paris' ဆိုတာ ဘယ်နားမှာ ရှိမှန်း သိစရာမလိုပဲနဲ့ ရိုက်ထည့်ပြီး ကြည့်လို့ ရပါတယ်။ ပြောပုံတွေ ခပ်မြန်မြန် ကျလာဖို့အတွက် Internet ကောင်းဖို့တော့ လိုပါမယ်။



Google Map ဟာ အခြားသော Google ထုတ်ကုန်များ (Google Play, Google Drive, Gmail, Google +, Google Calendar, Google Photo)

နည်းတူ Google Account (Google Mail Account) နှင့် ချိတ်ဆက်ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် မိမိက account ထဲကို log in လုပ်ထားရင် မိမိ အသုံးပြုထားတဲ့ မြေပုံကို အမှတ်အသားပြုပြီး । share လုပ်ဖို့ မှတ်သားထားဖို့ အတွက် အသုံးပြုလို ရနိုင်ပါတယ်။ မိမိပြုလုပ်သော အမှတ်အသားကို । ပေါ်ပိုတွေ၊ Link တွေ၊ စီးပွားရေးတွေ၊ အစည်းအဝေးနေရာတွေ၊ စသည်ဖြင့် မိမိသူ့ကယ်ချင်းများကို । အခြားသူ့များကို direct share လုပ်လို ရနိုင်ပါတယ်။ Google + ထဲမှာလည်း တိုက်ရိုက် ပြန်သုံးလို့ ရပါတယ်။

Google Map မှာ မြေပုံကို အနီးကပ် ချွဲကြည့်ဖို့အတွက်၊ ချုံကြည့်ဖို့အတွက် ညာဖက် အောက်နားလေးက အပေါင်း၊ အနုတ် လက္ခဏာလေးကို နိပ်ပြီး ကြည့်သွား နိုင်ပါတယ်။

13.2 Google Map မှာ ဘာမြေပုံတွေရှိလဲ

1. Satellite Image များ ပုံ (ပြုလုပ်တဲ့ ပါတ်ပုံများ အရှုံးမျိုး)
2. Google Street/Road Map ပုံ (normal, default 2D map, လမ်းနှင့် နေရာ အမည်များ)
3. Google Terrain ပုံ (တောင်၊ မြစ်ချောင်း များပုံ)
4. Google Satellite နှင့် Street map တို့ပေါင်းထားသော Google Hybrid ပုံ စသည်တို့ ရှိပါတယ်။



ကဲ Google Earth ကို ဆက်သွားရအောင်။



13.3 Google Earth ဆိုတာ ဘာလဲ

3D model ကမ္မာလုံးပုံပေါ်မှာ မြေပုံတွေ၊ ပြုလုပ်တဲ့ ပါတ်ပုံတွေ၊ ကို ဖော်ပြထားပြီး၊ ပထဝိသတင်း အချက်အလက်များကိုပါ ထပ်ဆင့်တင်ထားပေးတဲ့ အလကားလည်းကြည့်လို့ရတဲ့ Map GIS software တစ်ခုပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီမှာ ဘာတွေကြည့်လို့ ရသလဲဆိုတော့၊ တစ်ကမ္မာလုံးရဲ့ ပြုလုပ်တဲ့ ပါတ်ပုံတွေ၊ ကမ္မာမြေပုံ အရှုံးမျိုးတွေ၊ မြေမျက်နှာပြင် အနှစ်မှုအမြင့်ပုံတွေ၊ အဆောက်အအိုးတွေရဲ့ 3D model တွေ၊ အာကသထဲက ပြုလုပ်တွေ (Mars)၊ လတွေ၊ နက်ငွေ့တန်းတွေ၊ ပင်လယ်ထဲချောက်နက်ကြီးတွေ၊ စသည်ဖြင့် စိတ်ဝင်စားဖွယ်ရာ အမျိုးအစားများစွာ ကြည့်ရှုနိုင်ကြပါတယ်။ အကြိမ်ပေါင်း ၁ ဘီလံကျော်လောက် download လုပ်ထားတယ် (တကယ်သုံးမသုံးတော့ မသိဘူးပေါ့။)

13.4 Google Earth ဘယ်နှစ်မျိုး ရှိသလဲ

Desktop ကွန်ပျူတာ အတွက်၊ Mobile ဖုန်း အတွက် Web site plugin စသည်တို့အတွက် အမျိုးမျိုး ရှိပါတယ်။

Google Earth ကို ဘယ်လို ရယူနိုင်သလဲ

Desktop အမျိုးအစားအတွက် ယခင်က offline installation လေးပေါ်ယုံ ယခုတော့ Installer script ကနေ Online installation (Internet နှင့် တိုက်ရှိက်ချိတ်ဆက်ပြီး ထည့်သွင်းခြင်း) သာရရှိနိုင်ပါတယ်။ ယနေ့အထိ update version ကတော့ 7.3 ဖြစ်ပါတယ်။ Download ရယူနိုင်တဲ့ နေရာကတော့ <http://www.google.com/earth/> ဖြစ်ပါတယ်။ ယခုနောက်ပိုင်းမှာ အရင်တုန်းက ပိုက်ဆံနဲ့ပေးဝယ်ပြီးမှ သုံးလို့ရတဲ့ Google Earth Professional version ကို အခမဲ့ အသုံးပြုခွင့် ရပါပြီ။ ပုံတွေကတော့ အတူတူပါပဲ။ ပိုလာတာက Professional feature တွေပါ။ နောက်အခန်းတွေမှာ ဖော်ပြသွားပါမယ်။ အသုံးပြုနိုင်ပုံ လိုင်စာင်ကို အောက်ပါ လင့်တွင် ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

<http://www.google.com/earth/explore/products/desktop.html>

3D Virtual Globe များကို ကြည့်ရှုနိုင်ရန် အတွက် လိုအပ်သော System requirement နှင့် Graphic Card Specs များမှာ အောက်ပါ အတိုင်း ဖြစ်ပါသည်။

PC - Windows XP, Windows Vista, or Windows 7

Mac - Mac OS X 10.6.0 or later

Google Earth Pro | now free!

Get advanced business tools in addition to all the easy-to-use features and imagery of Google Earth.

- Utilize data layers to locate your target demographic
- Compute distances and areas using measurement tools
- Use Movie Maker to produce media collateral
- Print high-resolution images for presentations and reports
- Import large vector image files to quickly map GIS data
- Map addresses with the Spreadsheet Importer

[Download Google Earth Pro](#)

[Download Google Earth Pro](#)

Linux – LSB 4.0 (Linux Standard Base) libraries

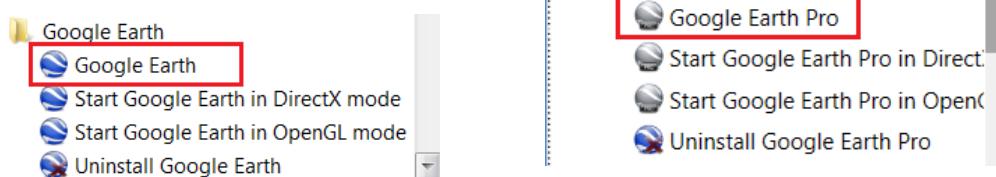
Requirements: a 3D video card with updated drivers is necessary. World Wind has been tested on Nvidia, ATI/AMD, and Intel platforms using Windows, MacOS 10.9, and Fedora Core 6.

Note: Update your video card drivers.

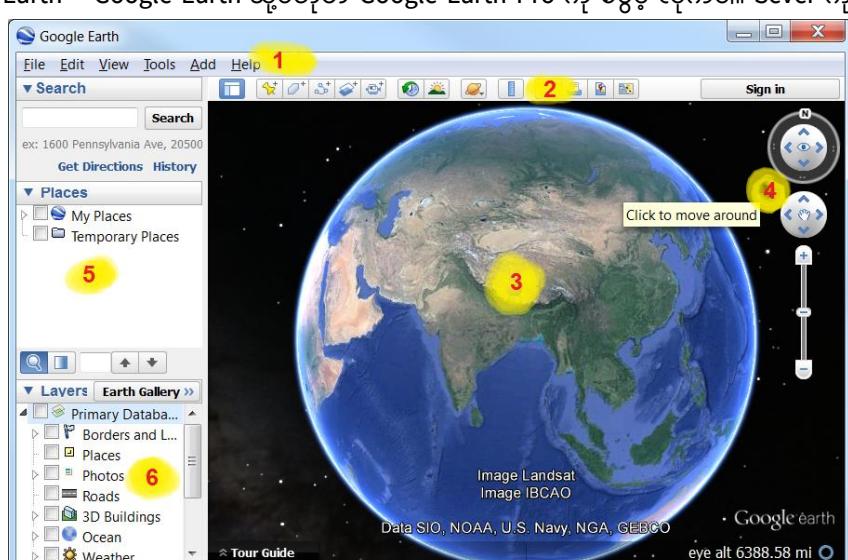
မိမိ Download တဲ့ version ပေါ်မှုတည်ပြီး သို့မဟုတ် ဆိုတဲ့ installer ဖိုင်ကို Click လုပ်လိုက်ပါ။ ဆက်ပြီးတော့ OK, Agree, Continue, Install စသည်ဖြင့် လိုအပ်သလို ဆက်သွားပါ။ Google Earth Pro ကို intall ပြုလုပ်ပါက၊ user name နေရာတွင် မိမိ၏ E-mail ကို ထည့်ပြီး၊ License key နေရာတွင် GEPFREE ဟု ရှိက်ထည့်ကာ ဆက်ဝင်လိုက်ပါ။ Install ပြုလုပ်စဉ် ပထမဆုံးအကြိမ်တွင် Google Map Server နှင့် ချိတ်ဆက် ရန် အတွက် နှင့် Image များ download ပြုလုပ်နိုင်ရန် အတွက် Internet လိုအပ်ပါသည်။ Install ပြုလုပ်ပြီးပါက အသုံးပြုနိုင်ပါပြီ။

Note: Google Earth Pro requires a license key. If you do not have a key, use your email address and the key GEPFREE to sign in.

13.5 Google Earth ကို မိတ်ဆက် ပေးခြင်း



Window Start > All Programs > Google Earth > Google Earth သို့မဟုတ် Google Earth Pro ကို စဖွင့်လိုက်ပါ။ Sever ကို ပထမဆုံးအကြိမ် Connect လုပ်ပြီးတာနဲ့ စသုံးလို့ရပါပြီ။ အရင်ဆုံး မျက်စိ ယဉ်သွားအောင် Google Earth မှာပါတဲ့ Graphic User Interface ကို အရင်ဆုံး မိတ်ဆက်ပေးရအောင်။ အောက်ကပိုလေး အတိုင်း တွေ့ရမယ်။



1 က Main Menu တွေ ရှိတယ်။ File တွေကို သိမ်းနဲ့ View ကို ပြင်နဲ့ Option တွေကို setting ပြင်နဲ့ Tool တွေကိုခေါ်သုံးနဲ့ Place mark တွေကို ထည့်ဖို့ အတွက် သုံးပါတယ်။

2 က အသုံးပြုနိုင်တဲ့ Tool တွေနဲ့ Theme ကို အလွယ်တကူ ပြောင်းဖို့အတွက် Main menu ကနေ ထုတ်ပေးထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

3 က 3D ကမ္ဘာလုံးပုံ သို့မဟုတ် မြေပုံများပြောသာ ရော်ယာ ဖြစ်ပါတယ်။

4 က မြေပုံကို လားရာ လှည့်ဖို့ အထက်အောက် । ဘေး । ဘယ်ညာ လှည့် ဖို့နှင့် ချွဲကြည့်ဖို့ ချို့ကြည့်ဖို့အတွက် သုံးပါတယ်။

5 Places မှာ က ကိုယ်ထည့်ထားတဲ့ ဖိုင် Layer တွေရဲ့စာရင်းတွေ ပြန့် ဖြစ်ပါတယ်။ မိမိက ဖိုင်တစ်ခု ထည့်လိုက်တိုင်း ဒီနေရာမှာ လာပေါ်နေလိမ့်မယ်။

6 Layers ဆိုတဲ့နေရာမှာတော့ Google က နေပေးထားပြီး အသုံးပြုနိုင်တဲ့ Layer တွေရဲ့စာရင်းတွေ ရှိပါတယ်။ တစ်ခါတစ်လေ ကိုယ်ကြည့်ချင်သော အရာကို ထင်ပေါ်ချင်သော အရာကို ပိုမိုပေါ်လှုပ်အောင်ပဲဖြစ်ဖြစ်၊ ကြိုတင်ပြီးတော့ Google Earth ကို အမြင်ပြောင်းသွားအောင် လုပ်ချင်လိုပဲဖြစ်ဖြစ်၊ setting ကို လိုအပ်သလို ပြင်ဆင်ပေးရတာတွေ ရှိပါတယ်။ အဲသလို Setting ပြင်ရန် အတွက် Menu bar > Tools > Options ကို သွားလိုက်ပါ။ အဲဒေါ်မှာ 3D View | Cache | Touring | Navigation | General စတဲ့ tab များကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။

3D View tab ထဲမှာ Color ကို ပြင်လိုရတယ်၊ Pointer Location ကို ယူနစ် အပျီးမျိုးနဲ့ပြေား ပြင်လိုရတယ်၊ တိုင်းတာတဲ့ ယူနစ်ကို ပြင်လိုရတယ်၊ 3D ပုံကြည့်မယ်ဆိုရင် ပိုထင်ရှားအောင် ဘယ်နှစ်ဆ ချွဲချင်လဲ ပြင်လိုရတယ်။

Cache tab ထဲမှာ Google Earth image တွေကို သိမ်းထားနိုင်မည့် Disk Cache (2 Giga Byte အထိ) နှင့် Memory Cache အချယ်အစားတို့ကို ပြင်ဆင်နိုင်ပါသည်။ Offline အသုံးပြုချင်ပါက များများ ထားပေးပါမည်။ အကယ်၍ Image များက Cache ထက်ကျော်လွန်လာပါက ရွှေ့ပိုင်းမှ Cache များကို အလိုအလျောက် ဖျက်ပစ်ပြီး နောက်ဆုံးကြည့်ထားသော image များက အစားထိုးနေရယူပါလိမ့်မည်။

Touring ဆိုတဲ့ tab အောက်မှာ Google Earth ကို tour ဖန်တီးရာတွင် မိမိစိတ်ကြိုက် ကြိုတင် ပြင်ဆင်နိုင်ပါသည်။

Navigation tab မှာ လည်း ပျောန်းခြင်းနှင့် tool များ၏ setting ကို ပြင်ဆင် နိုင်ပါသည်။

ပြောနေတာက ပုံကြာပါတယ်၊ လက်တွေ့လုပ်ပြလိုက်ရင် ပုံမြန်ပြီး၊ ပုံနားလည် လွယ်ပါတယ်။ ကဲ အထက်က ပြောခဲ့တဲ့အရာတွေကို လက်တွေ့ သရုပ်ပြမယ်နော်။ ကုလားထိုင်နောက်ပစ်ထိုင်နော်ပြီး သက်တောင့်သက်သာနဲ့ လိုက်ကြည့်နေဖို့။



13.6 Google Earth ကို ဘယ်လိုကြည့်ရမလဲ

Navigation Tool ကို အသုံးပြုခြင်း

ညာဖက် အပေါ်နားမှာ ရှိတဲ့ tool တွေကို ပုံပါ အတိုင်း စမ်းကြည့်လိုက်ပါ။

နေရာကို လည့်ကြည့်ပြီး၊ ချွဲကြည့်ပြီး၊ ပြောင်းလိုက်တာနဲ့ ပုံအသစ်တွေ ပေါ်လာပါလိမ့်မယ်။ မိမိ၏ Internet band width / speed ပေါ်မှုတည်ပြီး အနေးနဲ့အမြန် ပုံများ ကျလာပါမည်။ ကဲ နေရာ တစ်နေရာကို View ကို လမ်းတွေ၊ အဆောက်အအွှေ့တွေ မြင်နေ ရအောင် Zoom Level ကို တိုးချွဲပြီးတော့ ကြည့်ထားလိုက်ပါ။

Keyboard နှင့် Mouse တို့ကိုတဲ့သုံးပြီးတော့လည်း ကြည့်နိုင်ပါသေးတယ်။

Mouse ဖြင့် သုံးနည်း။

Drag လုပ်ပြီး နေရာ ရွှေ့ကြည့်ပါ။

Scroll wheel ကို ရွှေ့တိုး၊ နောက်ဆုတ် လုပ်ကြည့်ပါ။

ပုံ၏ နေရာတစ်နေရာပေါ်တွင် Mouse ၏ Middle-button ကို ဖိထားပြီး mouse ကို အပေါ်အောက်၊

ဘေးဘယ်ညာ ရွှေ့ကြည့်ပါ။



Keyboard ဖြင့် သုံးပြီး ကြည့်နည်း။

Up/Down arrow နှင့် Left/Right arrow

Page Up / Page Down

Ctrl + Up/Down Arrow နှင့် Ctrl + Left/Right Arrow

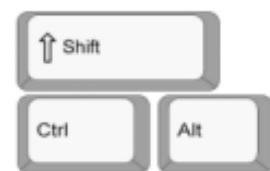
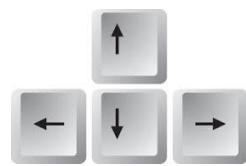
Shift + Up/Down Arrow နှင့် Shift + Left/Right Arrow

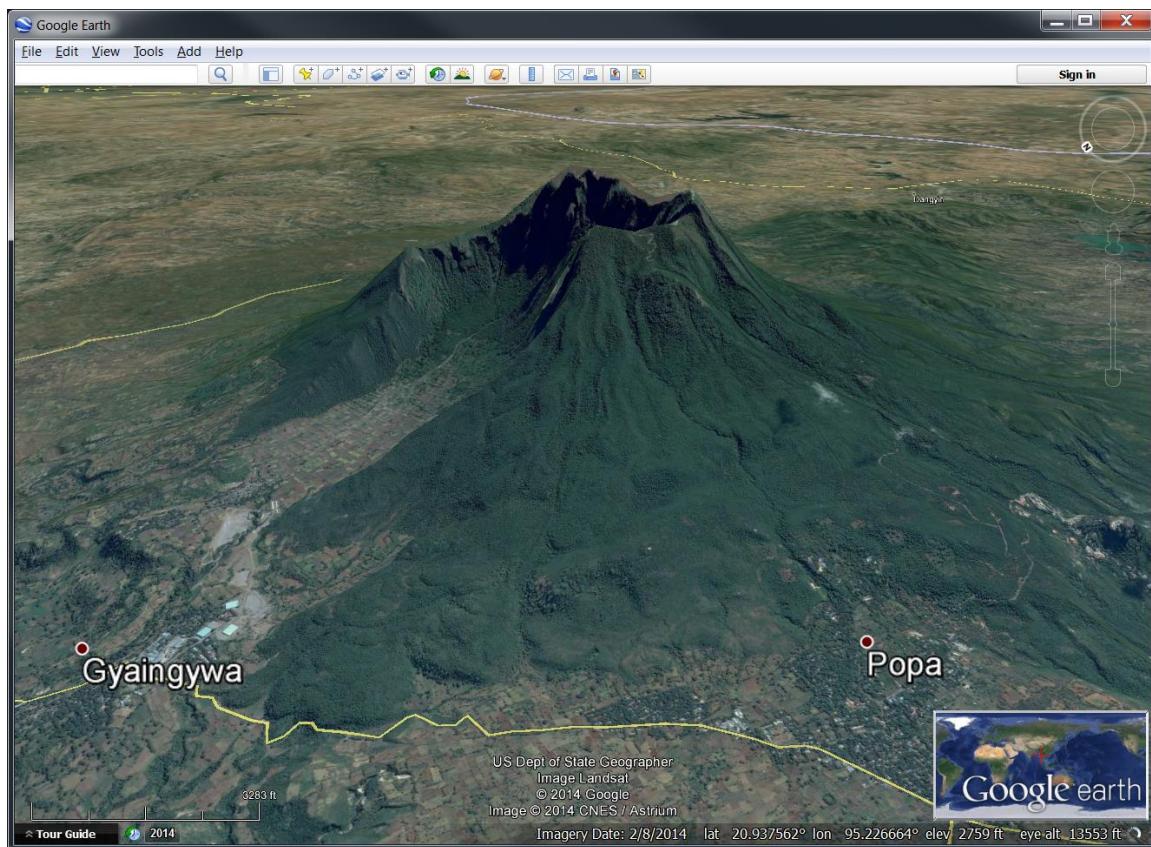
Ctrl + Shift + Up/Down Arrow

Keyboard နှင့် Mouse ကို တွဲပြီး သုံးနည်း။

Ctrl + Scroll forward/backward (mouse အလယ်သီးကို ရှုံး၊ နောက်သို့ လိမ့်ပါ။)

Shift + Scroll forward/backward (mouse အလယ်သီးကို ရှုံး၊ နောက်သို့ လိမ့်ပါ။)





13.7 Layer များကို ဖွင့်ပြီး ကြည့်ခြင်း

ဘယ်ဖက် အောက်မှာရှိတဲ့ Layer တွေကို တစ်ခုပြီးတစ်ခု Tic လုပ်ပြီး ဖွင့်ကြည့်လိုက်ပါ။ Borders and Labels ကို ဖွင့်ကြည့်ပါက၊ မိမိသုံးတဲ့ Zoom Level ပေါ်မှုတည်ပြီး နိုင်ငံ၊ မြို့၊ ရွာ၊ လမ်း၊ နေရာ စသည့် နေရာတွေရဲ့ အမည်များ နှင့် သက်တများ ပေါ်လာပါမည်။ တစ်ခုပြီးတစ်ခု မိမိကိုယ်တိုင် ဆက်သုံးကြည့်လိုက်ပါ။

Google Earth မှာ ရေးထားတဲ့ နာမည်က အကုန် မှန်သလား။

အမြဲတမ်း တော့ မမှန်ပါဘူး။ (ပြင်ဆင်ဖို့ လိုအပ် နေပါသေးတယ်)

ပြထားတဲ့ လမ်းတွေက အမြဲတမ်း မှန်သလား။

အမြဲတမ်း မမှန်ပါဘူး။ (Ground survey လိုက်ဖို့ လိုအပ် နေပါသေးတယ်။ မယုရင် ရွှေတောင်ကြားထဲက လမ်းတွေကို ဝင်သွားကြည့်လိုက်ပါ။)

13.8 လေ့ကျင့်ခန်း

1. Save image tool ကို သုံးပြီး မိမိကြည့်နေသော Google Satellite Image ပုံကို Save လုပ်ကြည့်ပါ။
2. ထင်ရှားသော မြို့တော်များကို သွားပြီး Google Street View ကို စမ်းပြီး သုံးကြည့်ပါ။
3. ထင်ရှားတဲ့ကန္ဓာဖြူဗြီးတွေကို သွားလည်ကြည့်ပြီး 3D building တွေကို ရှာပြီးတော့လည်း ကြည့်ကြည့်ပါ။
4. မြေပုံကို Geographic Grid line များဖြင့် ဖော်ပြပေးပါ။

5. စကေးဘား ထည့်ပြပါ။
6. Overview မြေပို့ ထည့်ပြပါ။

13.9 Google Earth ကို အသံးပြုခြင်း အပိုင်း

ဖိုင်များကို Folder ဖွံ့ဖြိုး စနစ်တကျ သိမ်းထားခြင်း

ကောင်းသော Data Management အလေ့အကျင့်လေး အတွက် အရင်ဆုံး Google Earth ထဲမှာ အလုပ်လုပ် သမျှသော မိမိဖိုင်များကို Folder များဖြင့် စနစ်တကျ ခွဲထားပြီး သိမ်းထားသင့်ပါသည်။ project တစ်ခုကို folder တစ်ခုစီ ဖွဲ့ထားပေးရပါမည်။ ယခု digitize ပြုလုပ်မည့် ဖိုင်များအားလုံး ဤ folder အောက်တွင် ထားမည် ဖြစ်ပါသည်။

- 13.9.1 Folder တစ်ခုကို ဖန်တီးဖို့ရန်အတွက် Main menu bar > Add > Add Folder ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ folder Property window လေးတစ်ခု ပေါ်လာပါမည်။
- 13.9.2 Name တွင် အမည် တစ်ခုပေးလိုက်ပါ။ (myProject)
- 13.9.3 အဲဒီမှာ ‘Allow this folder to be expended’ ကို Check လုပ်ထားပေးပါ။
- 13.9.4 Description မှာ ဒီ Project အကြောင်းနဲ့ folder ထဲမှာ ဘာတွေထည့်ထားလဲ ဖော်ပြပေးလိုက်ပါ။
- 13.9.5 Link နဲ့ Image ကို နောက်မှ လိုအပ်ရင် ပြန်ထည့်မယ်။
- 13.9.6 OK ကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။ ဒါဆိုရင် ညာဖက် အပေါ်နားက Places အောက်နားမှာ ခုနက ဖန်တီးလိုက်တဲ့ ‘myProject’ ဆိုတဲ့ folder လေးပေါ်လာ လိမ့်မယ်။
- 13.9.7 ကဲ နောက်မှာ Digitizing ရေးခွဲမည့် layer တွေအကုန်လုံးကို ဒီ ‘myProject’ folder အောက်ထဲမှာ ထားသွားပါမည်။

13.10 Add Placemark ဖြင့် နေရာအမှတ်အသား ရေးဆွဲခြင်း

Add Placemark က နေရာ တစ်ခုကို အမှတ်အသား ပြုဖို့ရန်အတွက် သုံးတယ်။ လိုချင်သော Zoom Level ရောက်အောင် မြေပို့ကို (Ctrl+Shift+Up arrow) ချွဲထားပြီး၊ View ကို အစောင်းလိုက် မထားဘဲ အတည့်အတိုင်း ပြန်ထားလိုက်ပါ။ (Shift + Up arrow အဆုံးထိ နှိပ်ပါ)

- 13.10.1 Placemark ကို ထည့်ရန်အတွက် Main menu bar > Add > Placemark ကို နှိပ်လိုက်ပါ။
- 13.10.2 မြေပို့ပေါ်တွင် အဝါရောင် ပင်းအပ်နှင့် New placemark ဆိုတဲ့ Widow တစ်ခုပေါ်လာပါမည်။
- 13.10.3 မိမိ မှတ်သားချင်သော နေရာပေါ်ကို အတိအကျ ရောက်အောင် ပင်းအပ်ကို နေရာရွှေ့ပေးပါ။
- 13.10.4 New placemark window ထဲက Name ဆိုတဲ့နေရာလေးမှာ မှတ်သားချင်သော အမည်ကို ရှိက်ထည့်ပါ။
- 13.10.5 အမည်ဘေးက Icon လေးကို ဆက်နှိပ်လိုက်ပါ။



- 13.10.6 အသုံးပြနိုင်တဲ့ Icon အမျိုးအစား များစွာ ပေါ်လာပါမည်။ မိမိမှတ်သားထားသော နေရာနှင့် သင့်လျှော်သော သက်တာစ်ခုကို ရွေးပေးပြီး OK ကိုနိပ်ပေးလိုက်ပါ။ မိမိကိုယ်ပိုင် Icon ဖြစ်တဲ့ ရုံးသက်တာ၊ အဖွဲ့အစည်းသက်တာ၊ project အမျိုးအစားသက်တာ စသည်ဖြင့် ဖန်တီးပြီး ထည့်သွင်းနိုင်ပါတယ်။
- 13.10.7 ဒီအမှတ် အကြောင်းကို ဖော်ပြပေးသော Description နဲ့ ရေးပေးလိုက်ပါ။
- 13.10.8 OK ကို ဆက်နိုင်လိုက်ပါ။ ဒါဆိုရင် နေရာတစ်ခုကို အမှတ်မှတ်သားပြီးပါ၌။
- 13.10.9 မိမိမှတ်လိုက်သော placemark သည် ဘယ်ဖက် Places အောက်တွင် ရောက်နေပါလိမ့်မည်။ (မရောက်ခဲ့လျှင်လည်း 'myProject' folder အောက်တဲ့မှာ တစ်စုတစ်စည်းထဲ ဖြစ်အောင် အထက်အောက် Drag လုပ်ပြီး ဆွဲထည့်ပေးလိုက်ပါ။)
- 13.10.10 ကဲ အဲဒီမှာ ပေါ်နေတဲ့ ဖိုင်အမည်ပေါ်ကို Double-click လုပ်လိုက်ပါ။ မြေပုံက အဲဒီနေရာနားဆီကို ခေါ်သွားလိမ့်မယ်။ မြေပုံပေါ်မှာ ကိုယ်မှတ်ထားတဲ့ အမှတ်ပေါ်ကို mouse ဖြင့် တစ်ချက် click လုပ်ကြည့်လိုက်ပါ။ ဘာဖြစ်သွားလဲ။ အမှတ်ရဲ့ Description ကိုဖြပ်ပေးတဲ့ Pop up window လေး ပေါ်လာတယ်။ ဒီလိုနည်းမျိုးနဲ့ နေရာများကို မှတ်သားနိုင်ပါတယ်။
- 13.10.11 ဒီတော် နောက်ထပ်တစ်မှတ် ထပ်ပြီး မှတ်ပါ။ ဒီတစ်ဦးမှ မှ Placemark အတွက် | Style Color | View | Altitude စသည်ဖြင့် ထပ်ထည့်ကြည့်ပါ။ အားလုံးပြီးရင် OK နိုင်လိုက်ပါ။ အဲဒီ မှတ်ထားတဲ့ Placemark ကို ပြင်ချင်ပါက၊ အဲဒီဖိုင်ပေါ်ကို Click ခေါ်ပြီး Properties ကို ပြန်ကြည့်ပြီးတော့ ပြင်ဆင်နိုင်ပါတယ်။

နေရာ । လမ်းကြောင်း စသည်တို့ကို ထည့်သွင်းရန် အတွက် မြေပုံကို (အပေါ်စီးမှ အောက်ကို တည့်တည့် ကြည့်သကဲ့သို့) အမြဲတမ်း အနေအထားနှင့် လားရာ (View angle နှင့် Orientation) အမှန် ဖြစ်အောင် အတည့်ထားပြီးမှ ရေးဆွဲရပါမည်။ သို့မဟုတ်ပါက အကြည့် ခပ်စောင်းစောင်း အနေအထားနဲ့ ရေးဆွဲတော့ မြေပြင်ပေါ်က တကယ့်နေရာနှင့် လွှဲသွားမှာပေါ့။

Placemark လေ့ကျင့်ခန်း

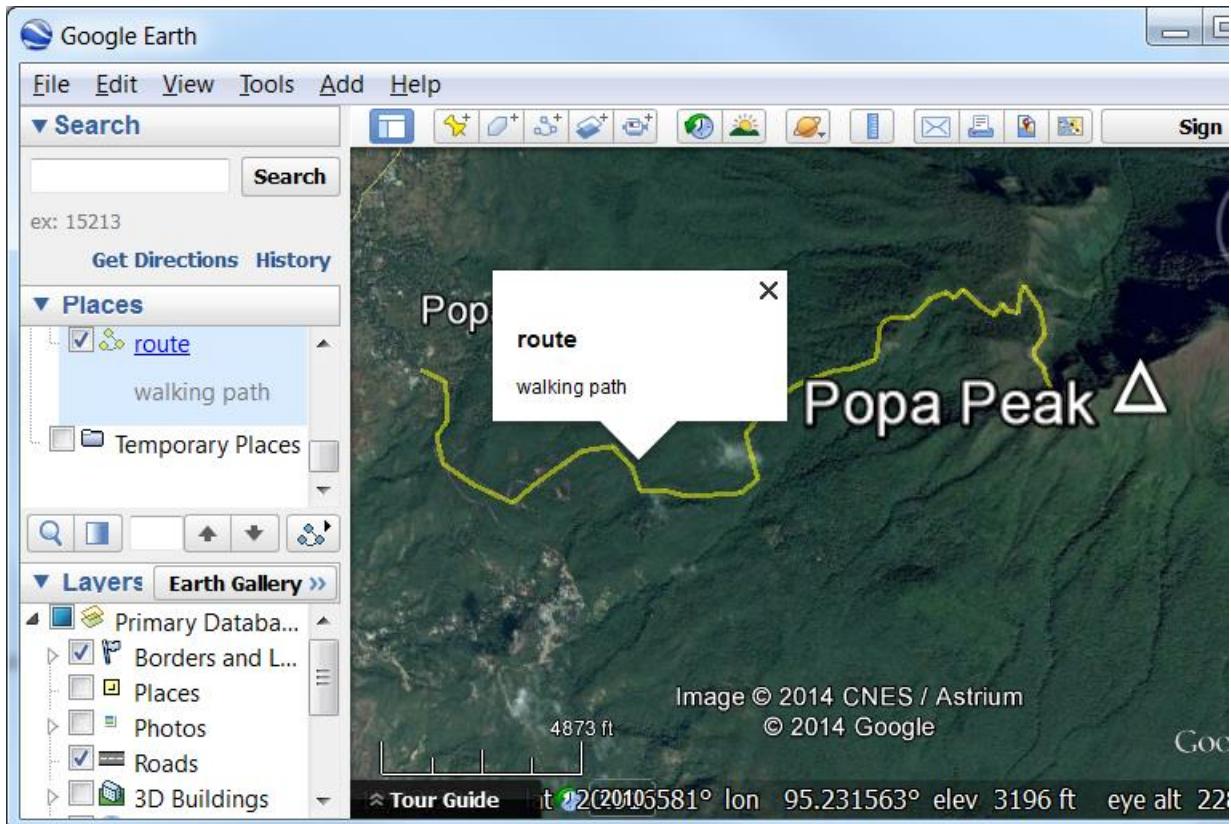
1. Google Earth ပေါ်တွင် မိမိ စိတ်ဝင်စားသည် နေရာကို သွားပါ။ Placemark အမျိုးမျိုး တစ်ခုပြီးတစ်ခု မှတ်သားပြီး ထည့်သွားပေးပါ။ (အနည်းဆုံး ၁၀ ခု လုပ်ကြည့်ပါ။)
2. ရေးဆွဲထားသော နေရာအော်များ၏ တည်နေရာ Latitude/Longitude တန်ဖိုးများကို ထုတ်နှုတ်ပြပါ။

13.11 Add Path ဖြင့် လမ်းကြောင်း ရေးဆွဲခြင်း

ဒီတော် လမ်းကြောင်းကို မှတ်သားဖို့ ဆွဲကြည့်ရအောင်။

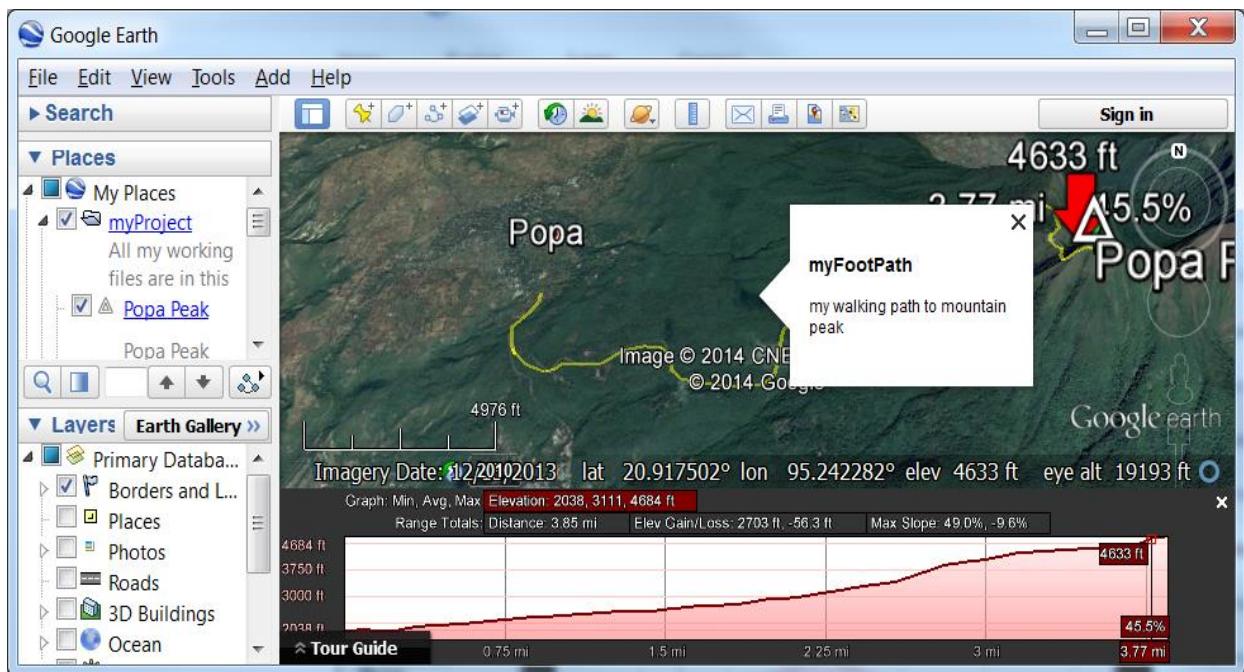


- 13.11.1 လမ်းကြောင်းကို ဆွဲချင်ပါက Main menu bar > Add > Add Path ကို နှိပ်လိုက်ပါ။
- 13.11.2 Property window တစ်ခုပေါ်လာပြီး၊ မြေပုံပေါ်ရှိ Cursor သည် လေးထောင့်ပုံ ချိန်ကွင်း လေးဖြစ်လာပါမည်။
- 13.11.3 လမ်းကြောင်း စရေးဆွဲချင်သော နေရာမှ စပြီး၊ လမ်းကြောင်းများကို အမှတ်တစ်ခုပြီးတစ်ခု ဆက်ပြီး ချွေားပါ။ ချုပြီးသော အမှတ်သည် အနီးရောင် ဖြစ်နေပြီး၊ နောက်ဆုံး အမှတ်သည် အပြောရောင် ဖြနေပါမည်။ ရေးဆွဲနေရင်းနဲ့၊ မြေပုံကို လိုအပ်သလို ချုံခြင်း၊ ဘယ်ညာ ရွှေ့ခွှေ့သွား နိုင်ပါသည်။ လိုင်းအရောင်၊ အထူအပါးနှင့် Transparency ကို Property ၏ Style, Color tab ထဲတွင် ပြင်ဆင်သွားနိုင်ပါသည်။ ရေးဆွဲပြီးသောပုံမှာ အောက်ပါ နမူနာ အတိုင်း တွေ့ရမည်။



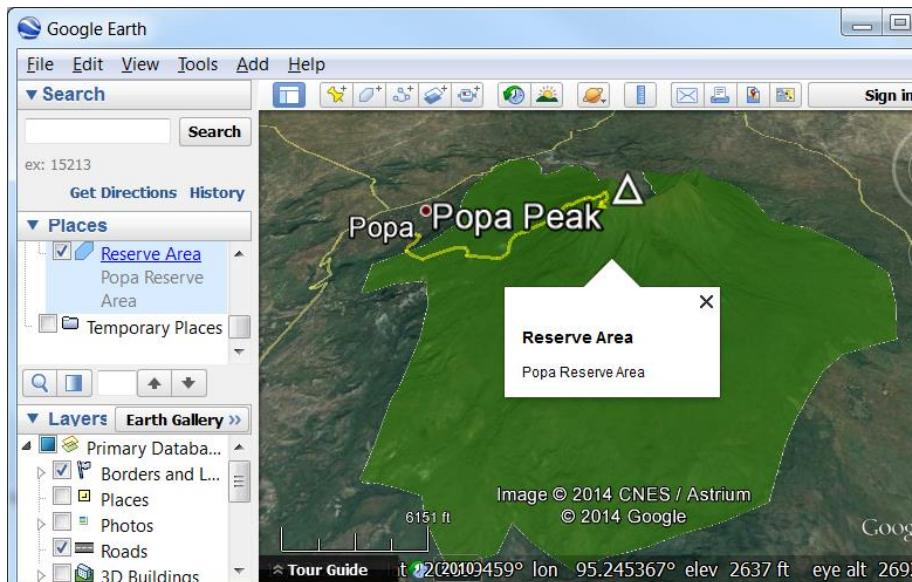
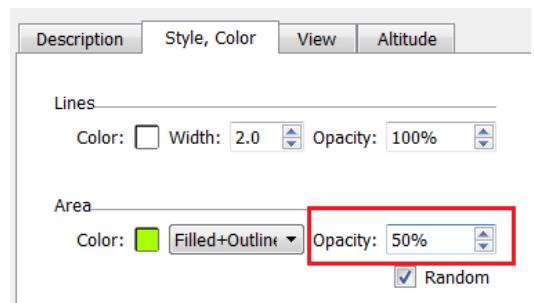
လေ့ကျင့်ခန်း

1. Ruler ဖြင့် အကွာအဝေး များကို ယူနစ် အမျိုးမျိုးဖြင့် တိုင်းကြည့်ပါ။
2. မိမိ ရေးဆွဲထားသော Path Layer အမည်ပေါ် Right-click တင်ပြီး၊ Show elevation profile ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ မိမိဆွဲထားသော လမ်းတစ်လျောက် အတွက် အမြင့်ပေများကို ပြသော topo cross section profile တစ်ခု အောက်နားတွင် ပေါ်လာလိမ့်မည်။
3. လမ်းတစ်လျောက်ရှိ အမြင့်ပေ များကို သိချင်ပါက Profile ပေါ်တွင် cursor ကို တင်လိုက်ရုံနှင့် မြေပုံပေါ်တွင် လာရောက် ပြသပါမည် သိရှိနိုင်ပါသည်။
4. Measurement tool ကို သုံးပြီး လမ်းကြောင်းဆွဲကာ အကွာအဝေးကို တိုင်းကြည့်ပါ။
5. ရေးဆွဲထားသော လမ်းကြောင်းများအတွက် Elevation profile ကို ဖော်ကြည့်ပါ။
6. တောင်အတက်အဆင်း တွေပါရှိပြီး စိတ်ဝင်စားဖွယ် သဘာဝ ရွှေခံများနှင့် ကျေးလက်ခလေ့များကိုပါ လေ့လာနိုင်သည့် Tourist Tracking လမ်းကြောင်း တစ်ခု ဆွဲပေးပါ။
7. စက်ဘီးစီးသွားလို ရနိုင်မည့် လမ်းကြောင်းနေရာနှင့် တောင်အတက်အဆင်း သိပ်မမတ်သည့် Elevation Profile ပျီးရအောင် Bike Tracking လမ်းကြောင်း တစ်ခု ဆွဲပေးပါ။



13.12 Add Polygon ဖြင့် ရေးဆွဲခြင်း:

- 13.12.1 ရေးဆွဲသူတစ်ဦးကို digitizing ပြုလုပ်မည်ဆိုပါက Main menu bar > Add > Add Polygon ကို နှိပ်လိုက်ပါ။
- 13.12.2 Property window တစ်ခုပေါ်လာပြီး မြေပေါ်ရှိ၍ Cursor သည် လေးထောင့်ပုံ ချိန်ကွင်းလေးဖြစ်လာပါမည်။ ရေးဆွဲသူတစ်ဦးကို အမှတ်တစ်ခုပြီးတစ်ခု ဆက်ပြီး အနားစွမ်းများကို အမှတ်တစ်ခုပြီးတစ်ခု ဆက်ပြီး ချသွားပါ။ Opacity 100 % ထားပါက အောက်ကပိုက်လုံးဝ အပိတ်ဖြင့် ဖုံးအုပ်နေပါမည်။ အောက်ပုံကို ဖျောက်ပြီး မြင်ချင်ပါက Polygon ရဲ့ Opacity ကို ကဏ္ဍား နည်းနည်းဖြင့် လျော့၍ ဖြည့်ကြည့်ပြီး ကြည့်လိုအဆင်ပြေတဲ့ နေရာမှာ ထားပေးလိုက်ပါ။ ဆွဲပြီးနမူနာပုံမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။



လေ့ကျင့်ခန်း

1. Measurement tool ကိုသုံးပြီး Polygon ၏ ဧရိယာများကို တိုင်းတာကြည့်ပါ။
2. အထက်က နည်းများကို သုံးပြီး Topographic profile ၏ Elevation feature များနှင့် 3D model ကို အသုံးပြုပြီး ပေ ၁၀၀ အမြင့် ဆည်ဆောက်ခဲ့သည်ရှိသော် ရေလွှာများများကို Polygon area ဖြောင်းပြုပြီး အတွက် ရေးဆွဲပြပါ။

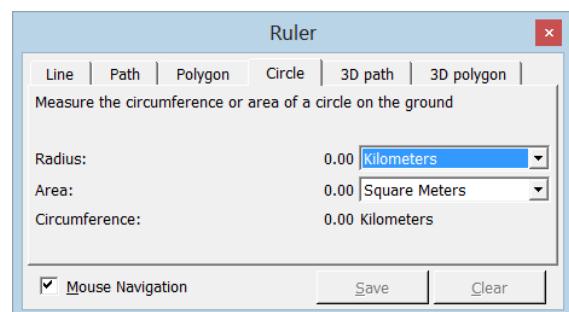
13.13 လမ်းကြောင်းနှင့် Polygon များကို Edit ပြုလုပ် ပြင်ဆင်ခြင်း

ပြင်ချင်သော လမ်းကြောင်း သို့မဟုတ် polygon ကို Select လုပ်ထားပြီး ငှါးရဲ့ Property ကိုဖွင့်လိုက်ပါ။ ပြင်ချင်သော အမှတ်နေရာပေါ်ကို Click လုပ်ပါ။ မျဉ်းများ၏အမှတ် အပြာရောင် ဖြစ်လာပါက ငှါးအမှတ်ကို တွန်းပြီး ပြောင်းချင်သော နေရာသို့ ရွှေ့ပေးလိုက်ရတယ်။ Delete နိုဝင်းပြီး ဖျက်လိုက်လည်းရတယ်။ အမှတ်ထပ်ပြီး တိုးချင်ပါက လိုင်းပေါ်မှာ Click နှစ်လိုက်ရင်လည်း ရပါတယ်။ Edit လုပ်နေရင်း Right-Click လုပ်ပြီး ပြန်ပြင်ချင်ရင်လဲ ရတယ်။ Edit ပြီးလျင် Property ကို ပြန်ပိတ်ထားလိုက်ပါ။

13.14 Ruler ဖြင့် တိုင်းတာနည်း အမျိုးမျိုး

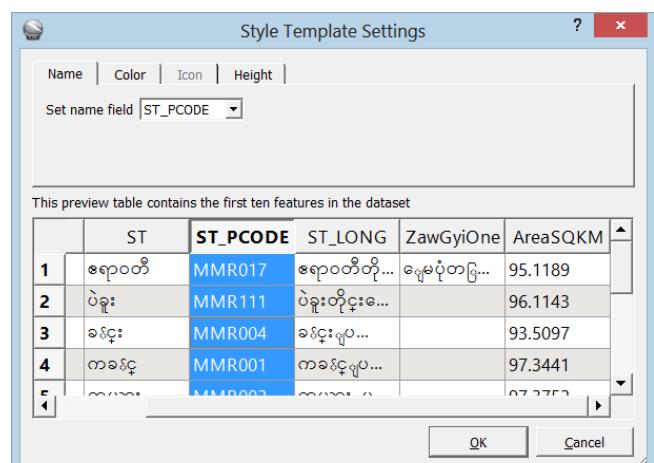
Google Earth Pro တွင် Ruler (Menu bar > Tools > Ruler)

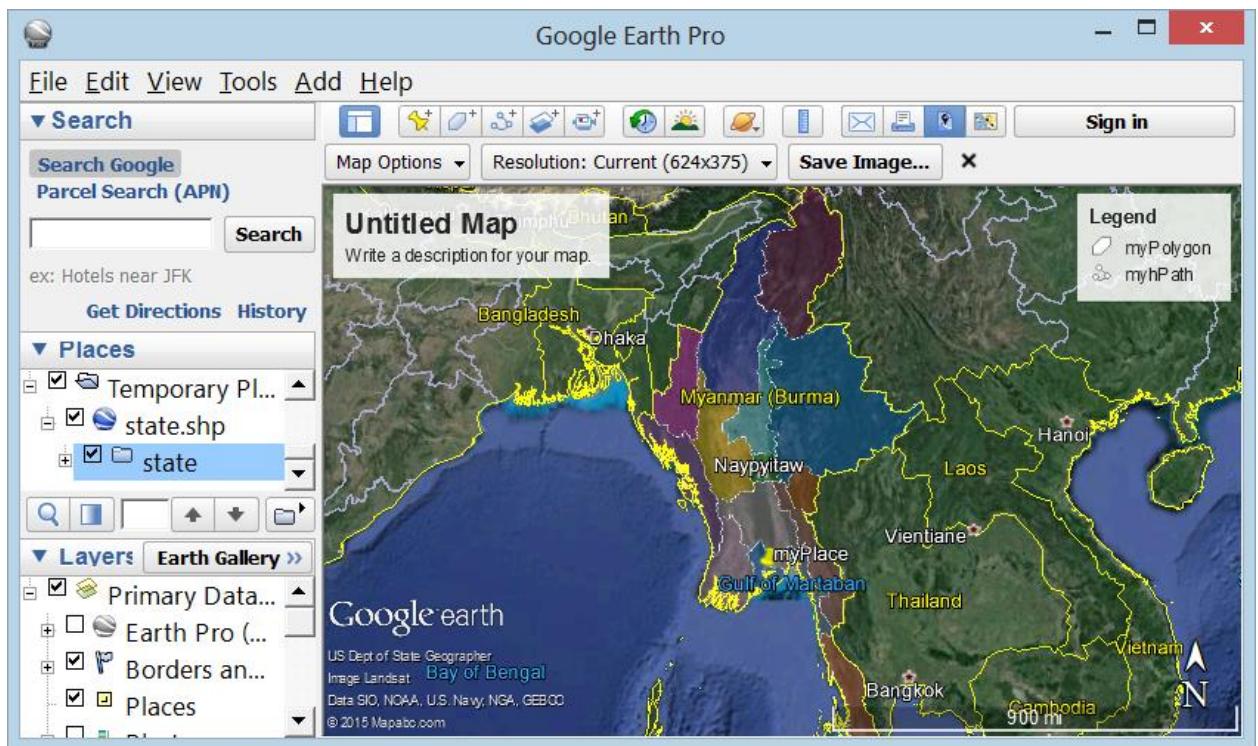
ကိုသုံးပြီးတော့ မျဉ်းဖြောင့်တစ်ခု၏ အကွာအဝေး၊ (ကျော်ကော်နေသော) လမ်းကြောင်းတစ်ခု၏ အကွာအဝေး၊ ဧရိယာတစ်ခု၏ အနားမျဉ်းအရှည်နှင့် အကျယ်အဝန်း၊ စက်ပိုင်းပုံ ဧရိယာ တစ်ခု၏ အချင်းဝက်၊ အနားမျဉ်းအရှည်နှင့် အကျယ်အဝန်း၊ သုံးဖက်မြင် 3D ပုံတစ်ခု၏ အမြင့်၊ အကျဉ်းအကျယ်၊ ဧရိယာ စသည်တို့ကို တိုင်းတာပေးနိုင်ပါသည်။



13.15 Google Earth ထဲသို့ GIS ဒေတာများ Import လုပ်နည်း

(ကောင်းသတင်း) Google Earth Pro version မှာ GIS data တွေကို တိုက်ရှိက် ထည့်ဖွင့်လို ရပါပြီ။ Main menu > File > Import ကို ရွေးလိုက်ပါ။ ထည့်မည့်စိတ် အမျိုးအစားကို ရွေးပေးပါ။ အသုံးများတဲ့ဖိုင်အမျိုးအစား တော်တော်များများ ထည့်ဖွင့်လို ရနိုင်ပါတယ်။ (သတင်းကောင်း) Import လုပ်ပြီး ရင် Layer Style ပါ တစ်ခါတည်း ပြင်လို ရနိုင်ပါတယ်။

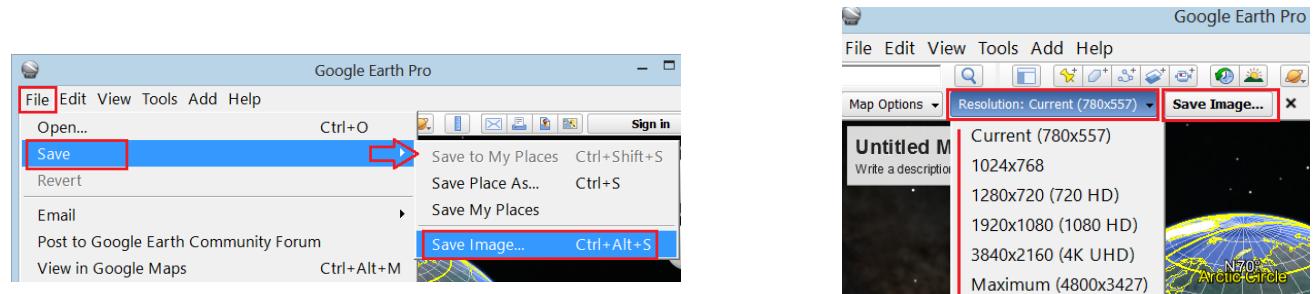




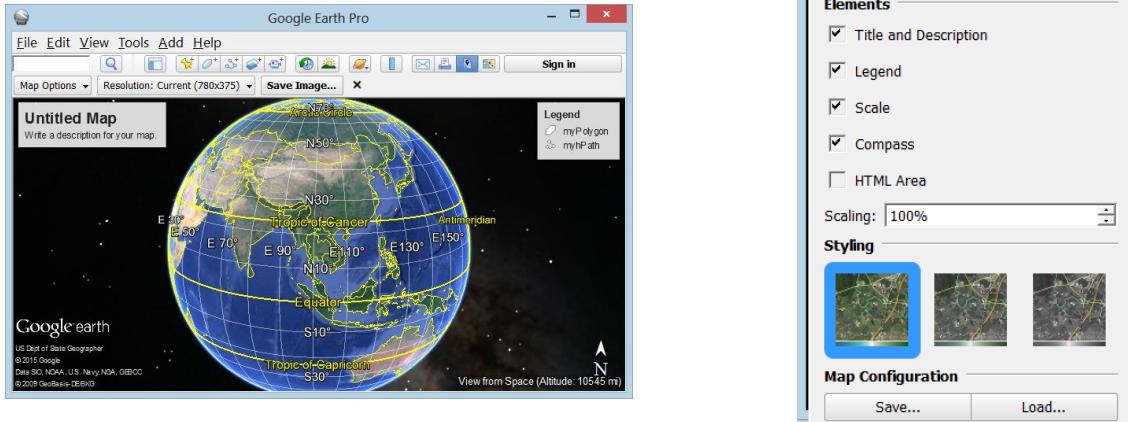
မြန်မာနိုင်ငံ ပြည်နယ်နှင့် တိုင်းဒေသ များပါရှိသော ပုံကို တိုက်ရှိက် Import လုပ်ကြည့်ပုံ လေ့ကျင့်ခန်း အနေဖြင့် မိမိကိုယ်တိုင် GIS ဒေတာများကို Google Earth တွင် Import လုပ်ကြည့်ပါ။

13.16 Google Earth မှ အောက်ဆုံး ကောင်းကင်ပါတ်ပုံများကို Save လုပ်ပြီး သိမ်းထားခြင်း

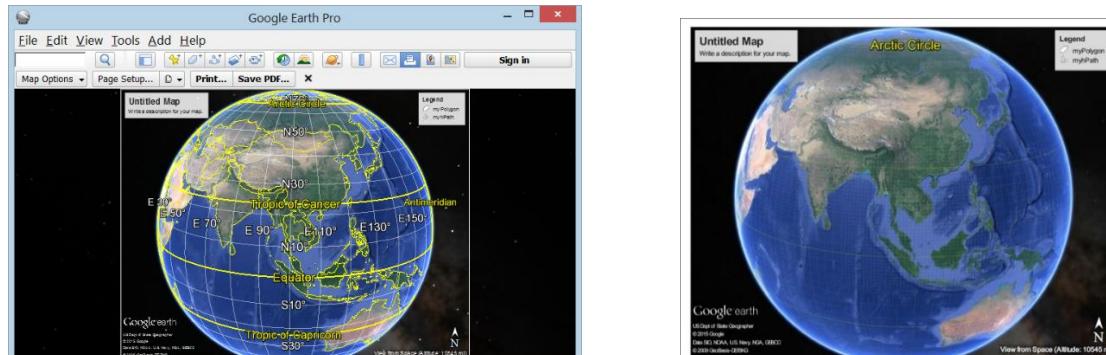
Google Earth Pro version မှာ Google Earth မှာ မြင်နေရတဲ့ ပြုလုပ်တူပါတ်ပုံ တွေကို Save လုပ်ပြီး သိမ်းထားချင်ပါက Main menu bar > File > Save > Save Image... ကို နိုင်လိုက်ပါ။



အဲဒီမှာ ကိုယ်ကြည့်နေတဲ့ Computer Screen ပေါကမြင်နေရတဲ့ ပုံတွေကို သိမ်းတဲ့အခါမှာ၊ ဘယ် Resolution နဲ့ သိမ်းချင်သလဲ ရွေးပေးလိုက်ပါ။ Resolution (width & height) များလေ ပုံက ပိုမြီး အသေးစိတ်လေ ဖြစ်ပါသည်။ အဲဒီလို သိမ်းတဲ့အခါပျိုးမှာ Map Title | Legend | North Arrow စသည်တို့ကိုလည်း ထည့်ပါဝင်နိုင်ပါသည်။ ကိုယ်တိုင် လက်တွေ Save လုပ်ကြည့်ရန်။



PDF ပုံ အနေဖြင့်လည်း Print ထုတ်နိုင်ပါသည်။ ကိုယ်တိုင် လက်တွေ လုပ်ကြည့်ရန်။



PDF ဖြင့် Print မလုပ်နိုင်ပုံ

PDF ဖြင့် Print လုပ်ပြီးရလာသောပုံ

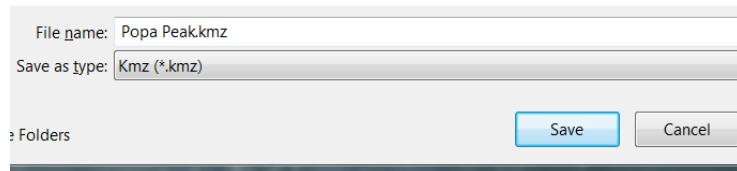
13.17 Template တဲ့ရှိ Place Layer များကို သိမ်းထားခြင်း နှင့် ပယ်ဖျက်ခြင်း

Places အောက်တွင်ရှိသော မိမိရေးဆွဲထားသော ကြည့်ထားသော ဖိုင်များကို Folder တဲ့သို့ Save လုပ်ပြီး၊ သိမ်းထားလို ရသည်။ Google Earth ထဲတွင် သိမ်းထားလိုရသည်။ Google Earth ထဲမှ ဖယ်ပစ်လို ရသည်။ လုပ်ချင်သော Folder ပေါ်တွင် ဖိုင်ပေါ်တွင် Mouse ကို တင်ထားပြီးတော့ကာ

Right-click > Save Place As.. ဖြင့် သိမ်းထားနိုင်ပြီး၊

Right-click > Delete ဖြင့် ဖယ်ထုတ်ပစ် နိုင်ပါသည်။

မိမှတ်သားထားသော အမှတ်ကို ဖိုင်တစ်ခုအနေဖြင့် သိမ်းထားချင်ပါက | Menu bar > File > Save > Save Place As.. ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဖိုင်တစ်ခုချင်းစီကိုလည်း သိမ်းထားနိုင်ပါသည်။ placemark, path, polygon စသည် layer အနုပါရှိသော folder တစ်ခုလုံးကိုလည်း သိမ်းထားနိုင်ပါသည်။

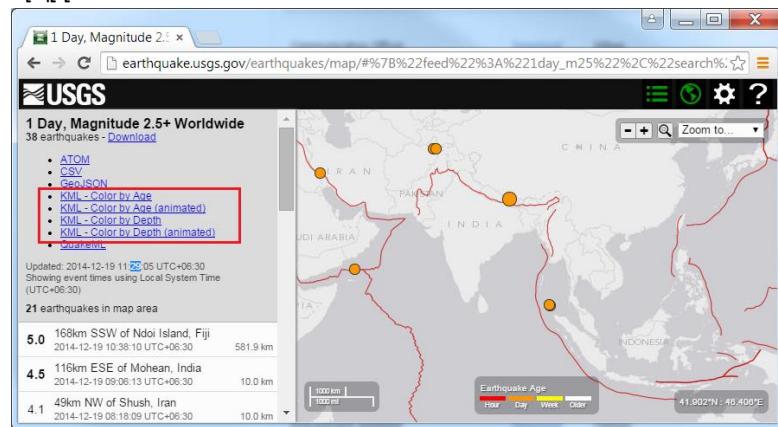


KMZ ဆိတာ KML ကို Zip လုပ်ပြီး ချုံထားတဲ့ ဖိုင်ဖြစ်ပါတယ်။ ဖြေချင်လျှင် Zip ကို ဖြေပြီး ကြည့်လိုက်မယ် ဆိုရင် doc.kml ဖိုင် နှင့် လိုအပ်သော ပုံများကို တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

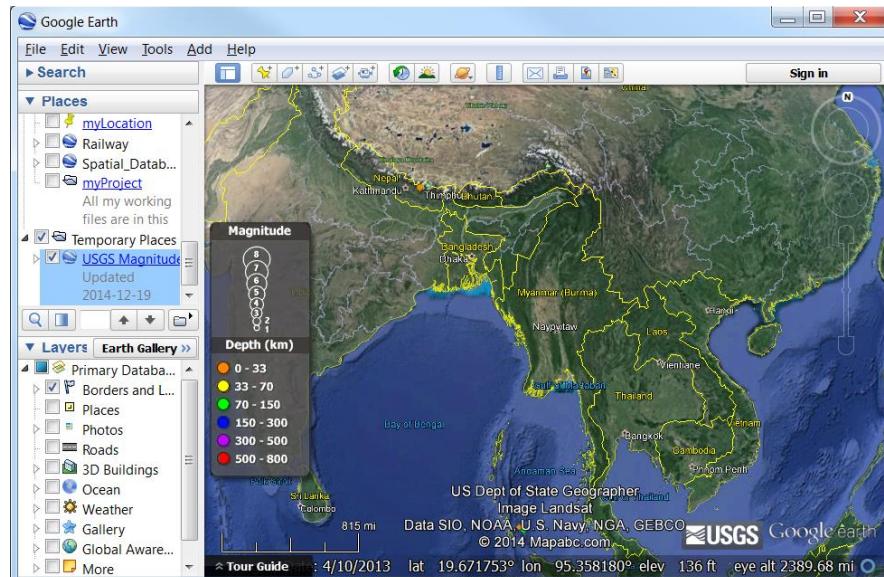
KML ဖိုင်များကို QGIS ထည့်သွေ့ Import လုပ်၍လည်း ရနိုင်ပါသည်။

13.18 KMZ နှင့် KML ဖိုင်များကို Google Earth တွင် ဖွင့်ကြည့်ခြင်း

KML (Keyhole Markup Language) ဆိတ် Google Earth ကနားလည်တဲ့ ဖိုင်အမျိုးအစားတစ်ခု ဖြစ်ပါတယ်။ Google Earth မှာ ရေးဆွဲထားတဲ့ placemark, path, polygon စသည်တို့ကို ရေးမှတ်ထားသော ဖိုင်ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီလို format မျိုးနဲ့ ရေးမှတ်ထားတဲ့ ဖိုင်ကို Google Earth ကနေ ပြန်ပြီး ဖွင့်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။ Google Earth ကို သုံးနေသမျှ ကာလပတ်လုံး KML ဖိုင်များဖြင့် ဒေတာများကို အသွင်း၊ အထုတ် ပြုလုပ်ကာ အသုံးပြုနေရမည် ဖြစ်ပါသည်။ Location နှင့် Information အချို့ကိုသာ share ပြီး ကျန်သော အောက်မှာမြေပုံက Google မှသာ ပြန်ပြီး သုံးရခြင်းဖြစ်သောကြောင့် ပေါ်ပါးပါသည်။ ဒါဟာ Google Earth ရဲကောင်းကွက်တွေထက် တစ်ခုပဲပါ။ ဥပမာ USGS က လျှော့လှုပ်ခဲ့တဲ့ နေရာ အမှတ်အသားတွေကို ပေါ်ပေါ်ပါးပါးနဲ့ ကြည့်နိုင်အောင် KML ဖိုင် အနေနဲ့လည်း ဖြန့်ဝေ ပေးပါတယ်။ <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/> မှာ သွားကြည့်ပြီး Download ရယူနိုင်ပါတယ်။



19 December 2014 နေ့မှာ ၂၄ နာရီ အတွင်းမှာ လူပုံခဲ့တဲ့ Earthquake တွေအတွက် Download ပြုလုပ်ပြီး Google Earth တွင် ဖွင့်ကြည့်လိုက်တော့ အောက်ပါ အတိုင်းတွေရပါမယ်။

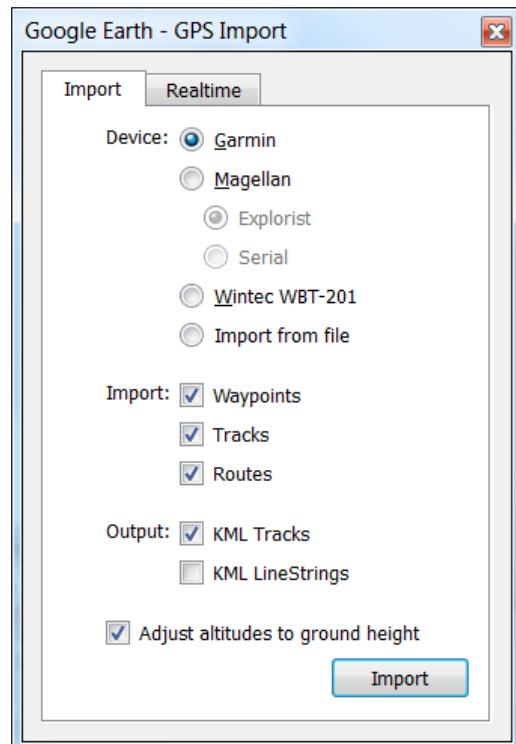


အခြားသော KML ဖိုင်များကိုလည်း စမ်းဖွင့်ကြည့်လိုက်ပါ။

13.19 GPS ဒေတာတွေကို Google Earth ပေါ်သယ်လိုတင်မှာလဲ

Garmin စာသည့် GPS များကို Computer ထဲသို့ Serial port သို့မဟုတ် USB port ကြိုးဖြင့် အရင်ဆုံး ချိတ်ဆက်ထားပြီး GPS ဒေတာများကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

- 13.19.1 GPS မှ ဒေတာများကို ထည့်သွင်းရန်အတွက် Main menu > Tool > GPS ကို နှိပ်ပါ။
- 13.19.2 GPS အမျိုးအစားကို ရွေးပေးပြီး > Import ကို ဆက်နိုင်လိုက်ပါ။ ဒေတာများ Google မြေပို့ပေါ်တွင် ပေါ်လာပါလိမ့်မည်။
- 13.19.3 အကယ်၍ (လမ်းလျောက်နေရင်း၊ ကားမောင်းနေရင်းနှင့်) GPS ဖွင့်လျက် မိမိလက်ရှိ သွားနေသော လမ်းကြောင်းများကို Google Earth မြေပို့ပေါ်တွင် ချက်ချင်းလက်ငင်း real-time ကြည့်ချင် တင်ချင်ပါက Realtime ကိုနှိပ်ပါ။ မိမိယခု ရောက်နေသော နေရာကို မြေပို့ပေါ်တွင် လာပြနေပါလိမ့်မည်။



တိုင်းတာထားသည့် GPS ဒေတာများကို Spreadsheet တို့တွင် ရိုက်ထည့်ပြီး KML ဖိုင် အဖြစ်သို့ပြောင်းပြီး Google Earth တွင် ပြန်သုံးလို ရှုနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီအတွက် ပြုလုပ်နည်း၊ ပြုလုပ်ပေးတဲ့ software များစွာ ရှိပါတယ်။ အောက်တွင် အသုံးလွယ်ကူမည့် အချို့ကို ဖော်ပြ ပေးထားပါတယ်။

13.20 Microsoft Excel ကိုသုံးပြီး GPS ဒေတာတွေကို KML ဖိုင်ပြောင်းနည်း

မိမိတို့ကွင်းဆင်းပြီး တိုင်းထားတဲ့ GPS ဒေတာတွေကို MS Excel ထဲမှာ ပြန်ရှိက်ထည့်ပြုးတော့၊ KML ဖိုင် အဖြစ်သို့ပြောင်းပြီး Google Earth တွင်ပြန်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုလုပ်ဖို့ရန် အတွက် Macro Script တွေထည့်ထားတဲ့ အထူး MS Excel လိုအပ်ပါတယ်။ ယခု လေ့ကျင့်ခန်းမှာတော့ ပေးထားတဲ့ ready made template လေးကို သုံးကြည့်ရအောင်။

Microsoft Excel - excel2kml.xls [Compatibility Mode]				
	A	B	C	D
1	Name	Longitude	Latitude	Description
2	Acton Town	-0.279793703	51.50253073	Acton Town tube station
3	Aldgate	-0.075356688	51.51428402	Aldgate tube station
4	Aldgate East	-0.071909473	51.51499877	Aldgate East tube station

13.20.1 ပေးထားသော programs folder ထဲမှ excel2kml.xls ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ sheet ၃ ခု တွေ့ရပါမည်။

13.20.2 'Data' ဟူသော sheet ထဲတွင် တိုင်းတာထားသော GPS Latitude ၊ Longitude နှင့် အခြား အချက်အလက်များကို ရှိက်ထည့်ပေးလိုက်ပါ။

13.20.3 File_details sheet ထဲကို သွားပြီး output file ကို သိမ်းထားမည့် နေရာ (d:\myfile.kml နေရာတွင်) နှင့် file အမည်ကို ရှိက်ထည့်ပေးပါ။ မပြောင်းမြှုပ်

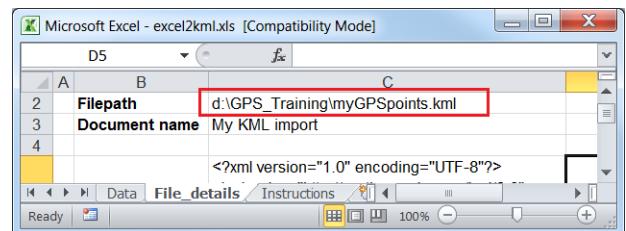
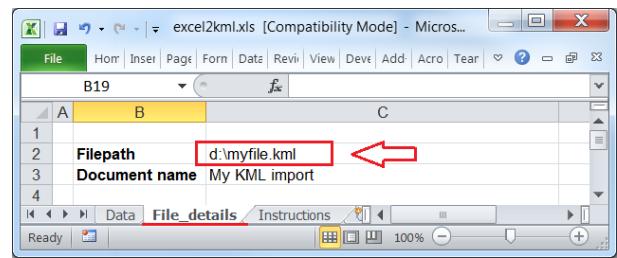
13.20.4 ပြောင်းပြီးပုံမှာ အောက်ပါ အတိုင်း ဖြစ်သည်။

13.20.5 Kml ဖိုင်ကို ထုတ်ရန်အတွက် Alt + F8 ကို နှိပ်လိုက်ပါ။

13.20.6 ပေါ်လာသော Macro window တွင် generateKML ကို ရွေးပေး လိုက်ပါ။

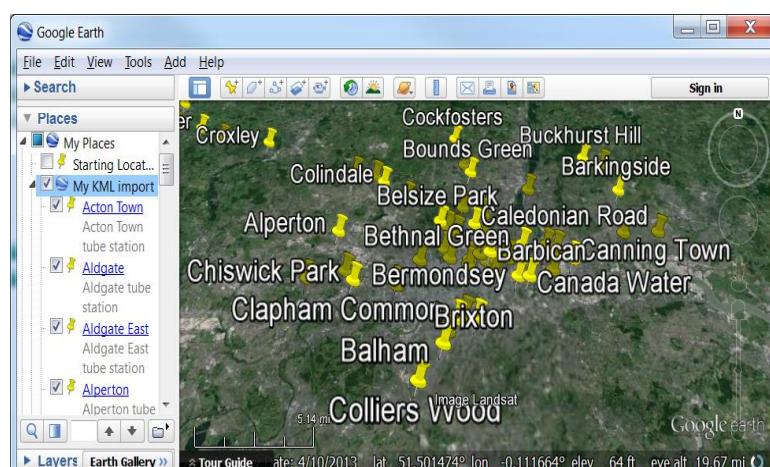
13.20.7 Run ကို နိုပ်ပေးလိုက်ပါ။

13.20.8 ပေးထားသော folder နေရာတွင် ဖိုင်နာမည့်နှင့် KML ရောက်နေလိမ့်မည်။



13.20.9 ရလာသော KML ဖိုင် အသစ်ကို Google Earth တွင် ဖွင့်ကြည့်လိုက်ပါ။

အဲဒီလို KML conversion Macro ပါတဲ့ ဖိုင်မျိုး ရအောင် မိမိကိုယ်တိုင် Google ကပေးထားတဲ့ လေ့ကျင့်ခန်းလေး အတိုင်း လေ့လာပြီး စိတ်ကြိုက် ဖန်တီးယူလိုလည်း ရနိုင်ပါတယ်။



Excel

13.21 CSV2KML software ကိုသုံးပြီး GPS အတောအတွက် KML ဖိုင်ပြောင်းနည်း

csv2kml.exe free software ကို download ရယူနိုင်ပါသည်။ csv2kml version အမျိုးမျိုးရှုပါသည်။ အဆင်ပြေရာတစ်ခုကို ယူပြီး သုံးကြည့်လိုက်ပါ။

<http://sourceforge.net/projects/csv2kml/>

<http://www.tchartdev.com/csv2kml.htm>

<http://www.coveragetools.com/csv2kml>

Install လုပ်လိုက်ပါ။ တစ်ခါတစ်ရုံ Window extension များ လိုနေတတ်ပါသည်။ ရှာဖွေပြီး ထပ်ထည့်ပေးလျှင် Run လို့ ရပါသည်။

- 13.21.1 MS Excel ဖိုင်တွင် တိုင်းထားသော GPS အမှတ်များ၏ Latitude ၊ Longitude အပါအဝင် အခြားသော Column များကို ရှိက်ထည့်ပါ။

	A	B	C	D	E	F	G
1	Latitude	Longitude	Ele_meter	villageName	Description		
2	16.1466	94.7597	30	Labutta Town	my office, Latputta town		

- 13.21.2 ဥပမာ ၁

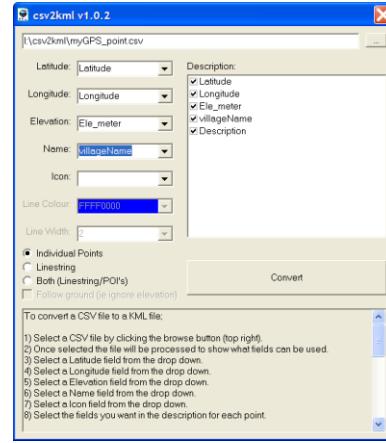
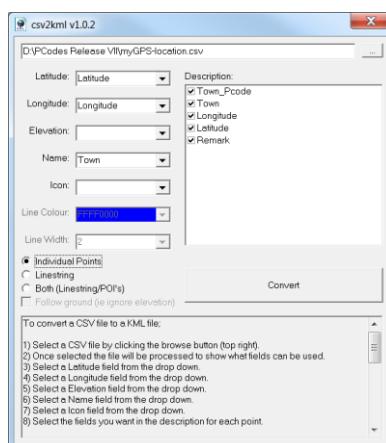
	A	B	C	D	E
1	Town_Pcode	Town	Longitude	Latitude	Remark
2	MMR014001701	Taunggyi Town	97.03598	20.77477	
3	MMR014001702	Ayetharyar Town	96.99882	20.77475	
4	MMR014001703	Kyauktalonegyi Town	97.024	20.371	Sub-Township
5	MMR014001704	Shwenyaung Town	96.93614	20.76015	

- 13.21.3 ဥပမာ ၂

- 13.21.4 Excel file ကို CSV (Comma Separated) အနေဖြင့် Save လုပ်လိုက်ပါ။ ဥပမာ 'myGPS_point.csv'

File name: myGPS-locations.csv
Save as type: CSV (Comma delimited) (*.csv)

- 13.21.5 Csv2kml software ကို run လိုက်ပါ။



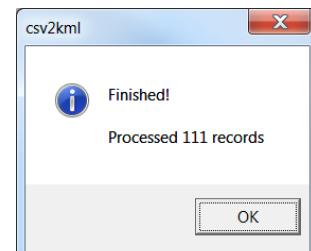
- 13.21.6 သိမ်းထားသော csv ဖိုင်ကို browse လုပ်ပါ။

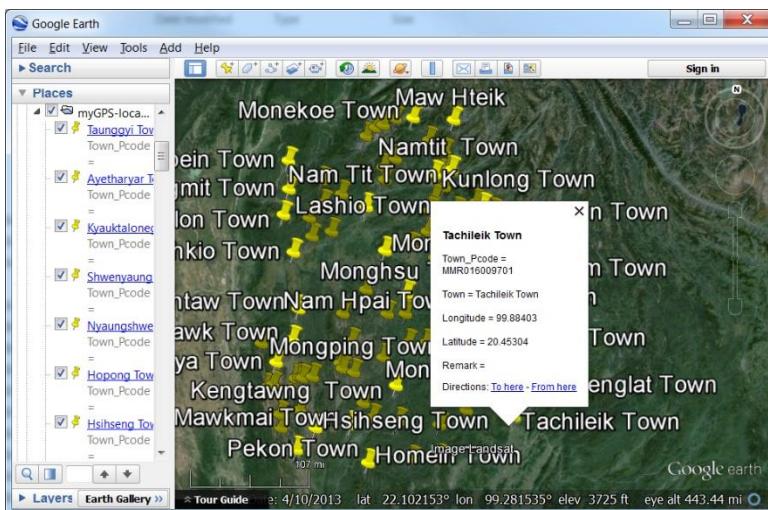
- 13.21.7 Latitude နှင့် Longitude ကော်လုပ်များကို ရွေးပေးလိုက်ပါ။

- 13.21.8 Run ကိုနှိပ်လိုက်ပါ။ အဆင်ပြေပါက successful ဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရလိမ့်မည်။

- 13.21.9 csv ဖိုင်သိမ်းထားသော နေရာတွင် kml ဖိုင် တစ်ခု ဖန်တီးပေးပါလိမ့်မည်။

- 13.21.10 အသစ်ရလာသော KML ဖိုင်ကို Double-click ပြီး ဖွံ့ဖြိုးလိုက်ပါ။ Google Earth တက်လာပြီး KML တွင် ပါရှိသည့် layer များကို တွေ့ရပါလိမ့်မည်။





13.22 အခြားသော KML ဖိုင်သို့ ပြောင်းနိုင်သည့် နည်းလမ်းများ

အခြားသော GPS to KML, CVS to KML, DXF to KML, KML to DXF, စသည်တို့ကို အပြန်အလှန် ပြောင်းလဲပေးနိုင်သည့် online program များကိုလည်း ဆက်လက် လေ့လာသွားနိုင်ပါသည်။

<http://kmltools.appspot.com/csv2kml>

13.23 Google Earth အသုံးပြုရခိုင်းရဲ့ ကောင်းတဲ့အချက်က ဘာလ

High resolution image တွေကြည့်လို့ရနိုင်တယ်။ အချို့ထင်ရှားကျော်ကြားတဲ့ နေရာတွေမှာ ၆ လက္ခခန့်အထိ အသေးစိတ် မြင်နိုင်ပါတယ်။ ပိုက်ဆံမပေးလဲ ကြည့်လို့ရတယ်။ နေရာတစ်ခု ဘယ်နှားမှာရှိမှန်း သိစရာမလိုဘဲနဲ့ အဲဒီနေရာ နာမည်ကို ရှိက်ထည့်လိုက်ရနဲ့ ကြည့်လို့ရတယ်။ Latitude/Longitude ကိုသိလို့ ရှိက်ထည့်ရင်လဲ ရတယ်။ Offline storage လုပ်လို့ရနိုင်တယ်။ Internet မကောင်းတဲ့လူနဲ့၊ ကွင်းဆင်းသွားမဲ့လူတွေ အတွက်က အလွန်ကောင်းတယ်။

နေရာများကို အမှတ်အသား ပြုလုပ်ဖို့အတွက် ရှိုးရှင်းပြီး လွယ်ကူတယ်။ GIS သိစရာမလိုတဲ့ သာမန် user အတွက် ပိုကောင်းတယ်။ ဒါကြောင့် အဖွဲ့အစည်းတွေမှာ ဝန်ထမ်းအများစုံ အတွက် အသုံးပြုနိုင်တယ်။ လွယ်ကူတဲ့အတွက်ကြောင့် မိမိတို့ရဲ့လုပ်ငန်းများကို အမြဲတမ်း Monitor လုပ်ဖို့ရန် အတွက် အသုံးပြုနိုင်တယ်။ မြေပြင်ပေါ်မှာ ရှိနေတဲ့အနေအထားနဲ့၊ အောက်ခံခါတ်ပုံတို့ကို မြေပုံကြမ်း အလွယ်တကူ ထုတ်နိုင်တယ်။ ကွင်းဆင်းသွားတဲ့ ဝန်ထမ်းနှင့် ရုံးမှာရှိတဲ့ ဝန်ထမ်းတို့ အလွယ်တကူ အပြန်အလှန် Information များ ဖလှယ်နိုင်တယ်။

13.24 Exercises

1. Project တရာ့စိတ် folder တစ်ခုစိတ်ထားပါ။
2. မိမိ project အလိုက် အလျော်သင့်သော placemark, path, polygon စသည်တို့ဖြင့် digitizing ပြုလုပ်ပြီး မြေပုံရေးဆွဲပါ။
3. အချင်းချင်း share ပြုလုပ်ရန် အတွက် KMZ file များကို အသုံးပြုပါ။
4. Folder များကို Computer ထဲသို့ Save လုပ်ပြီး သိမ်းထားပါ။
5. မြေပုံကို Grid ဖြင့်ပြောကြည့်ပါ။
6. Save image ဖြင့် လိုအပ်လျှင် ပုံမှားကို အခြားသူအားပြသရန်၊ Internal report တွင် အသုံးပြုရန် သိမ်းထားပေးပါ။
7. Legend များ ထည့်နိုင်လျှင် ထည့်ပေးပါ။
8. Printer ရှိပါက Print tool ကို သုံးကြည့်ပါ။

13.25 Add Photo

- 13.25.1 JPEG, PNG, BMP, tif အမျိုးအစား ပါတ်ပုံ သိမဟုတ် မြေပုံ တွင် Google Earth ပေါ်တွင် ထပ်ပြီး ကြည့်မည်ဆိုပါက Main menu bar > Add > Add Photo ကို နှိပ်လိုက်ပါ။
- 13.25.2 အမည်ကို ရေးထည့်ပေးပါ။
- 13.25.3 မိမိ Computer ထဲရှိ ပါတ်ပုံကို Browser လုပ်ပေးလိုက်ပါ။
- 13.25.4 ပုံအတွက် View Parameter နှင့် Camera Parameter များကို ချိန်ပေးပါ။
- 13.25.5 Transparency ချိန်ကြည့်ပါ။ OK ဆက်နှိပ်ပြီး ကြည့်ပါ။

13.26 Add Image Overlay

- 13.26.1 JPEG, PNG, BMP, tif အမျိုးအစား ပါတ်ပုံ သိမဟုတ် မြေပုံ တွင် Google Earth ပေါ်တွင် overlay ပြုလုပ်မည်ဆိုပါက Main menu bar > Add > Add Image Overlay ကို နှိပ်လိုက်ပါ။
- 13.26.2 အမည်ကို ရေးထည့်ပေးပါ။
- 13.26.3 Image Link အတွက် မိမိ Computer ထဲရှိပုံကို Browser လုပ်ပေးလိုက်ပါ။
- 13.26.4 မြေပုံအတွက် အောက်ပုံနှင့် နေရာမှန်ကျနေအောင် Location (Image Extent) ညှိပေးပါ။ လက်နဲ့ ဆွဲပြီး ညိုလည်း ရတယ်။
- 13.26.5 Altitude, View Parameter နှင့် Description များကို ချိန်ပေးပါ။
- 13.26.6 Transparency ချိန်ကြည့်ပါ။ OK ဆက်နှိပ်ပြီး ကြည့်ပါ။

13.27 Add Tour

- 13.27.1 Google Earth ပေါ်တွင် ခရီးစဉ်တွင် Record ပြုလုပ်မည်ဆိုပါက Main menu bar > Add > Add Tour ကို နှိပ်လိုက်ပါ။
 - 13.27.2 ဘယ်ဖက် အောက်နားတွင် Tour ကို record ပြုလုပ်ပေးမည့် tool ပေါ်လာလိမ့်မည်။ 
 - 13.27.3 အနီရောင် အစက်နှင့် Recorder ကို စဖွင့်လိုက်ပါ။ Recorder ပြုလုပ်ပါမည်။
 - 13.27.4 ကြည့်ချင်သော လမ်းကြောင်းနှင့် လားရာ view အတိုင်း စပြီးကြည့်ပါ။ speed နှင့် movement များ အားလုံး Record လုပ်နေပါမည်။ 
 - 13.27.5 အဆုံးသတ်ရန် အတွက် Recorder ကို တချက် ထပ်နှိပ်လိုက်ပါ။
 - 13.27.6 အသင် Record လုပ်ထားသော ခရီးစဉ်အတွက်
 - Play လုပ်ကို နှိပ်ပြီး၊ ပြန်ကြည့် နိုင်ပါပြီ။
 - Repeating play လည်း ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ 
 - 13.27.7 Tour ကို ဖန်တီးရာတွင် Smooth moving ဖြစ်ရန်အတွက် လက်ယဉ်ပါးနေအောင် လေ့ကျင့် ရပါမည်။
 - 13.27.8 Recorder tool ရဲ့ညာဖက်နားက Save button ကို နှိပ်လိုက်ပါ။
 - 13.27.9 Tour ကို အမည်ပေးပြီး OK နှိပ်လိုက်ပါ။
 - 13.27.10 Tour recorder tool ကို ထွက်လိုက်ပါ။
- သင့်၏ စိတ်ဝင်စားဖွယ် virtual ခရီးစဉ်ကို အခြားသူများကို ပြန်ပြီး share ပြုလုပ်ပေးနိုင်ပါပြီ။

13.28 Geotag Photo များ ထည့်သွင်းခြင်း

Google Earth ပေါ်ဘုတ် ပါတ်ပုံများကို Geotag ပြုလုပ်ပြီး တင်ချင်ပါက Google ၏ ပါတ်ပုံ Album software ဖြစ်သော Picasa လိုအပ်ပါမည်။

- 13.28.1 Picasa (Online) တွင် ပါတ်ပုံများကို Upload လုပ်လိုက်ပါ။
- 13.28.2 ပါတ်ပုံတစ်ခုချင်းစီကို သွားပြီး Geotag this photo ကို လုပ်ပေးလိုက်ပါ။
- 13.28.3 View this photo in Google Map ကို သွားကြည့်နိုင်ပါပြီ။
- 13.28.4 Google Earth ပေါ်ဘုတ် ကြည့်လို ရနိုင်သည့် ပါတ်ပုံ အဖြစ်လည်း ပြုလုပ်ပေးနိုင်ပါသည်။
- 13.28.5 Panoramio ကိုတင်ပြီးတော့လည်း မိမိ Geotag ပါတ်ပုံများကို share ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။
- 13.28.6 Google Earth ၏ Layers စာရင်းအောက်က Photos ထဲတွင် ရှိသည့် Panoramio ဟူသည် အများက share လုပ်ထားသော ပါတ်ပုံများ ဖြစ်ကြပါသည်။

13.29 Google Earth Profession version နဲ့ ရှိုးရှိုး Free version နဲ့ ဘာကွာသလဲ

မြင်နေရတဲ့၊ ကြည့်နေရတဲ့ Satellite ပါတ်ပုံက ပုံကတော့ အတူတူပါပဲ။ ဘာပုံမှ ပိုမလာပါဘူး။ အရင်တုန်းက Professional version က ပိုက်ဆံပေးရတယ်။ Pro version မှာ Pro Feature တွေ အပို ပါလာတယ်။ Ruler မှာ ပိုစုံတယ်။ High resolution ပုံတွေ Save လုပ်ပြီး၊ သိမ်းထားလို ရတယ်။ GIS data တွေကို Import လုပ်ဖို့ ပါလာတယ်။ Offline Movie တွေ ဖန်တီးပြီး၊ ပြန် share လို ရတယ်။ လိုင်စင်အရ အရင်တုန်းကတော့၊ ပိုက်ဆံပေးရတာ ကွာတယ်။ ဒါဆို ဘာထူးလဲ။ ထူးတာကတော့

အရင်တုန်းက Profession version ဝယ်ထားရင် အဲဒီမြင်နေရတဲ့၊ ကြည့်နေရတဲ့ Google Earth ထဲက Satellite ပါတ်ပုံတွေကို မြေပုံအဖြစ် ပြန်ပြင်ပြီးတော့ ကိုယ့်ရဲ့ report တွေမှာ၊ စာတမ်းတွေမှာ၊ ဂျာနယ်တွေမှာ၊ သတင်းစာတွေမှာ ပြန်ပြီးတော့ ဖန်ခွင့်၊ အသုံးပြုခွင့်ရှိတယ်။ မပေးရင် ကြည့်ရဲ့ပြည့်လို ရတယ်။ ထပ်ဆင့်ကူးယူ၊ ဖြန်ချိခွင့် မရှိဘူး။ အသေးစိတ်ကို Google Maps/Earth Terms of Service မှာ ဆက်ဖတ်ပါ။ အခုတော့ Pro Feature တွေကို သုံးခွင့်ပြုလိုက်ပြီ၊ ပုံတွေကို ပြန်လည် ပုံနှိပ် အသုံးပြုခွင့် ရှုမရ ကတော့ သူ့ရဲ့ လိုင်စင်မှာ ဖတ်ကြည့်ပါ။

Features of Earth Pro:

View demographic, parcel and traffic data layers

Use advanced GIS data importing features to your advantage

Measure area, radius and circumference on the ground

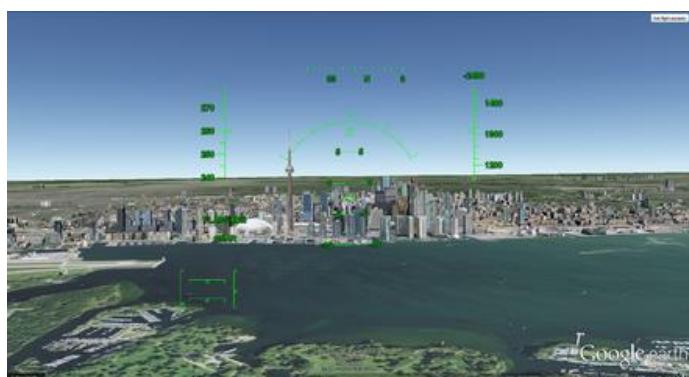
Print high-resolution screenshots

Make compelling offline movies to share

13.30 Google Earth Professional Feature များကို အသုံးပြုနည်း

Google Flight Simulator

Google Earth ရဲ 3D မြေပုံပေါ်မှာ လမ်းကြောင်းလေးဆွဲပြီး လေယာဉ်မောင်းသကဲ့သို့ သွားချင်ရင်တော့ Flight Simulator ဆိုတဲ့ (Pilot ကိုင်စတီယာရင် လိုမျိုး) အပိုပစ္စည်းလေး လိုပါလိမ့်မယ်။ အဲမှာ ကိုယ်သွားချင်တဲ့နေရာ၊ မောင်းမဲ့ လမ်းကြောင်း၊ လေယာဉ်အမြင်ပေါ့၊ ဘယ်စောင်းညာစောင်း၊ ဦးပိုင်းကို အထက်အောက် နှုမ်မြင့်၊ အရှိန်အနေးအမြန်၊ လေယာဉ်အတက်ဆင်း စသည်တို့ကို ကောင်းကောင်းကြီး (ကြီးကောင်ကြီးမားနဲ့) ဆော့ကစားနိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။



Google Earth Flight Simulator မရှိလည်း Keyboard ဖြင့် ဆော့ကစားနိုင်ပါသေးသည်။ Keyboard ဖြင့် အသုံးပြုပုံကို အောက်ပါ

လင့်တွင် တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။ စာလေးပြီး ပြီးငွေ့နေရင် အပျင်းပြော စမ်းကြည့်လို့ ရတာပေါ့။
<https://support.google.com/earth/answer/148092?hl=en>

3D Virtual Globe နဲ့ပါတ်သက်ပြီး တခြားဘာတွေ ရှိသေးလ

 **MARBLE** 3D Virtual Globe နဲ့ပါတ်သက်ပြီးတော့ ထပ်မံလေ့လာချင်ပါက နောက်ထပ် Free software တစ်ခုဖြစ်တဲ့ Marble ဆိုတဲ့ software ကို ထပ်စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။ သူမှာက Real-time satellite image များ၊ Historical မြေပုံများ၊ Climate နှင့်ဆိုင်တဲ့ ဒေတာများ၊ စသည့် အခြားသော Layer များနှင့် တက္က၊ လက္မာ နှင့် Venus၊ Mars စသည့် အခြားပြိုလ်များကိုပါ လေ့လာနိုင်တဲ့ ဖြစ်ပါတယ်။ သူမှာလည်း Window, Linux, Mac အပြင် Mobile ဖုန်းများ အတွက်ပါ ရှိပါတယ်။ စက်တင်ဘာလ ၂၀၁၄ မှာ ထွက်ထားတဲ့ Latest version က 1.91 ဖြစ်ပြီး ငှင့်ရဲ့ တရားဝင် website မှာ ရယူနိုင်ပါတယ်။

<https://marble.kde.org/>

NASA World Wind



NASA World Wind က NASA ကနေထွက်တဲ့ 3D Virtual Globle Free GIS Mapping software တစ်ခုပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

<http://worldwind.arc.nasa.gov/java/> မှာ Download ရယူနိုင်ပါတယ်။

Google Earth အကြောင်းကို ဆက်လေ့လာချင်ပါက

<http://www.google.com/earth/learn/> မှာ ဆက်ပြီး လေ့လာ သွားပါ။

KML ရေးနည်း အပျိုးမျိုးကို ဆက်ပြီးတော့ လေ့လာသွားပါ။

Virtual Globe များ အကြောင်း

http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_globe



ဆိုတာလည်း ရှုပါသေးတယ်။ အချိန်ရပြီး စိတ်ဝင်စားရင် စူးစမ်းကြည့် နိုင်ပါတယ်။

Google Earth Pro အသုံးပြုခြင်း ဒီမှာ ပြီးပါပြီ။

မြန်မာ့ကိုးကား

www.qgis.org

QGIS Training manual - <http://www.qgis.org/en/docs/index.html>

QGIS User Guide - <http://www.qgis.org/en/docs/index.html>

QGIS online tutorial

A gentle introduction to QGIS

<http://docs.qgis.org/2.0/en/docs/index.html>

www.naturalearth.com

Shape file Technical Description

<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>

www.wikipedia.org

Abbreviation

SQL Structured Query Language

SDI Spatial Data Infrastructure

GPS Global Positioning Systems

GIS Geographic Information Systems

RS Remote Sensing