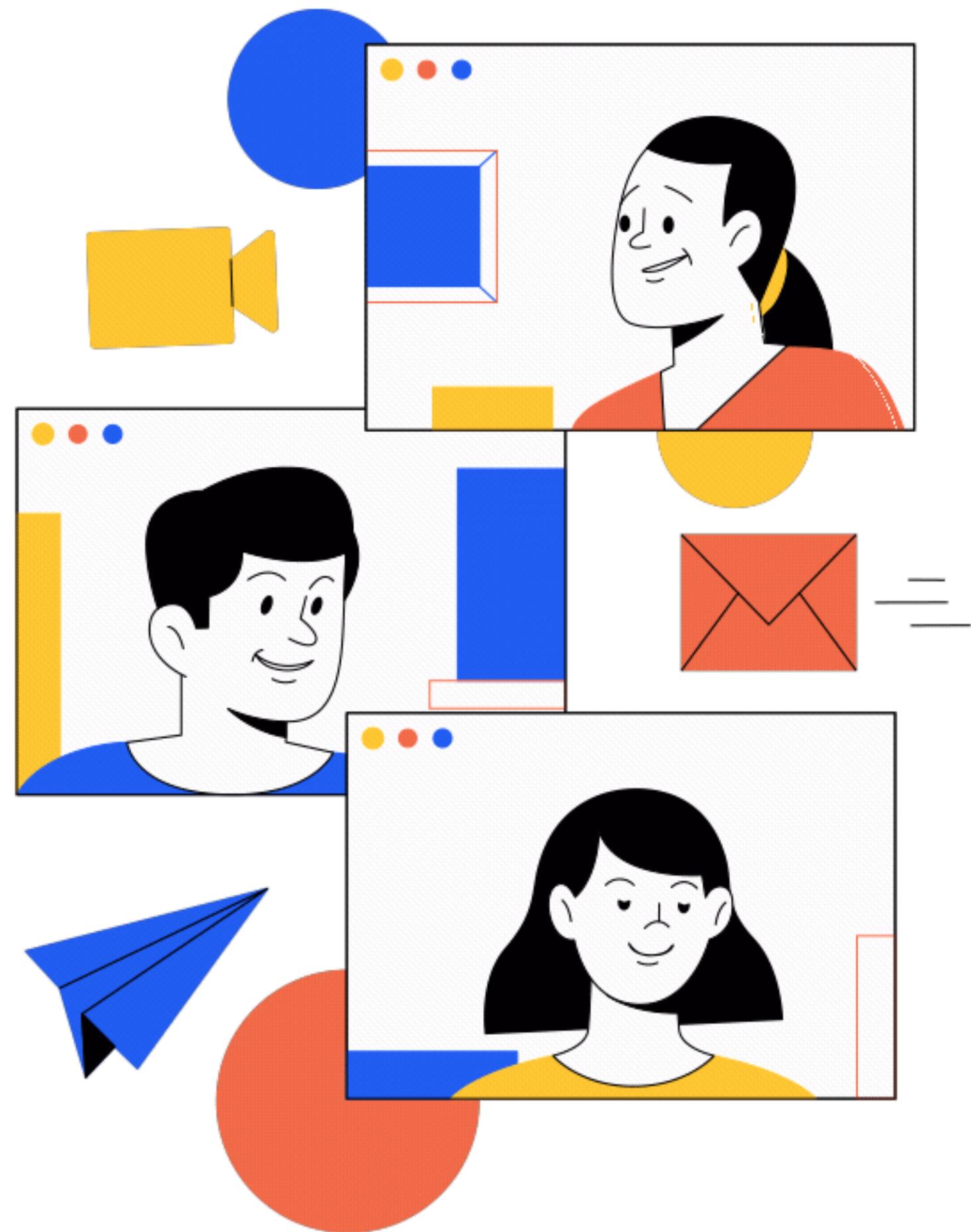
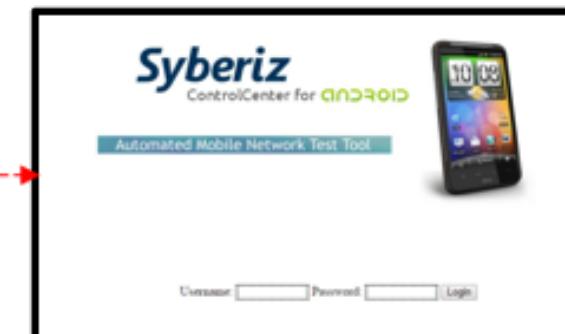


# **DESIGNING AND DEVELOPING INNOVATIONS IN DATA ANALYSIS TO VERIFY THE QUALITY OF MOBILE PHONE SERVICE**

Presented by  
Ponteedee Wongwaiwit  
Sittisat Chaiyahan



# PROCEDURE FOR IMPORTING RAW DATA



หน้า ๑๙  
เมื่อ ๗๐๘ ตอนที่๒๘ ๓๐๙ ๔ ราชกิจจานุเบกษา ๒๙ ชั้นวาระ ๒๕๖๒

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์  
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ  
เรื่อง แนวทางการวัดและการรายงานค่าใช้คุณภาพบริการทดสอบมาตรฐานของคุณภาพ  
การให้บริการโทรคมนาคม

สำนักดูแลกิจการโทรคมนาคม (ดท.)

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ทำการทดสอบ

นำส่งออกไปยังสำนักงาน กสทช. ตามเขต/ภูมิภาค

เจ้าหน้าที่ทำการนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์

# HARDWARE & SOFTWARE

## HARDWARE

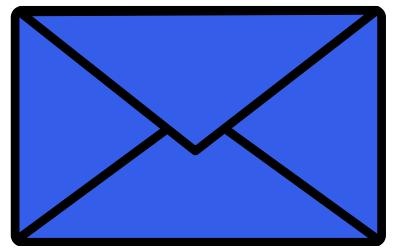


## SOFTWARE

The Syberiz ControlCenter for ANDROID is an Automated Mobile Network Test Tool. It features a user interface with a login section at the bottom right. The main area displays a grid of test functions:

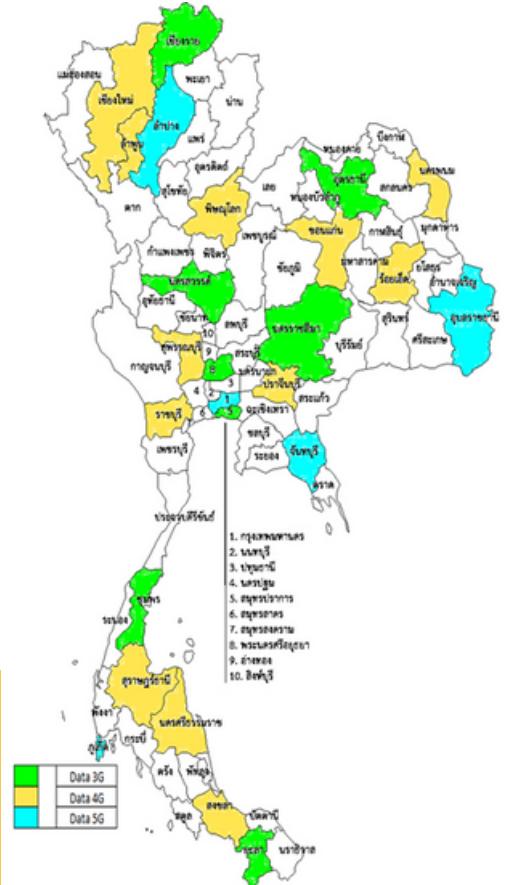
- Locate Boxes
- Dynamic Chart Generator
- \* HTTP download (highlighted with a red border)
- Web browsing
- Change Password
- \* FTP download (highlighted with a red border)
- \* FTP upload
- \* Voice Success
- Watchdog
- SMS E2E
- \* PING (highlighted with a red border)
- YouTube
- Wi-Fi Dashboard

At the bottom left, there is a 'Logout' button.

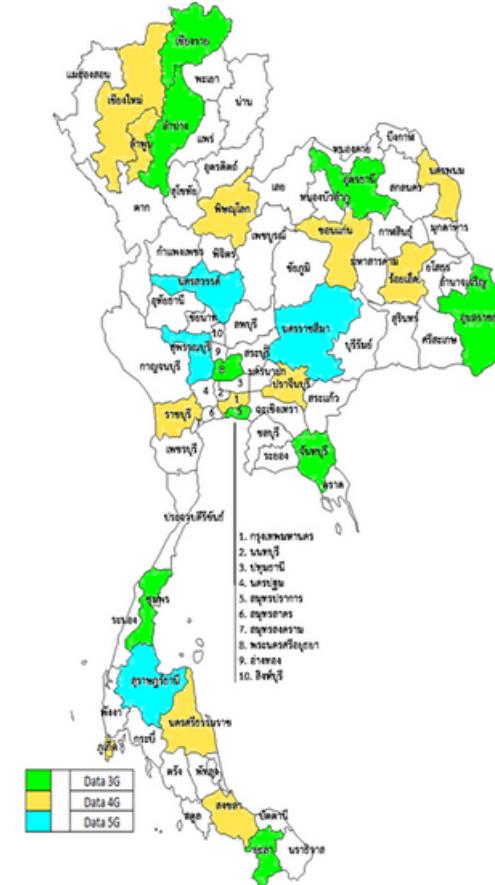


# QUARTER PLANNING

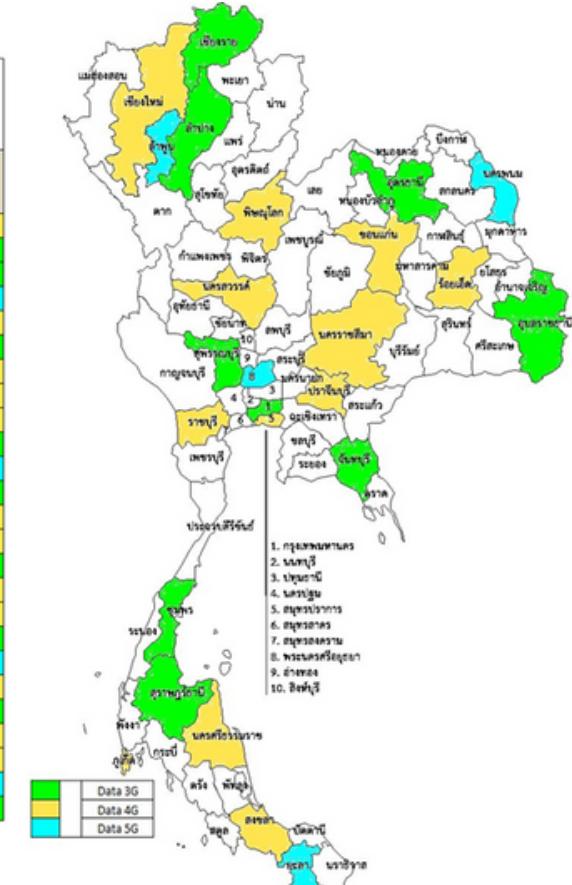
- **TEST SCRIPT** -> Check which NTBC-BOX are used to examine which test cases



Stationary test Data (Q2 2023)			
ลำดับที่	เขต/ภาค	เทคโนโลยี	ภูมิภาค
1	กสทช. ภูมิภาค 1 กรุงเทพมหานคร	3G	1
2	กสทช. เขต 11 สุนทรปราการ	5G	1
3	กสทช. เขต 12 จันทบุรี	3G	1
4	กสทช. เขต 13 สุพรรณบุรี	4G	1
5	กสทช. เขต 14 ปัตตานี	4G	1
6	กสทช. เขต 15 อุบลฯ	3G	1
7	กสทช. เขต 16 ราชบุรี	4G	1
8	กสทช. ภูมิภาค 2 ขอบแคน	4G	2
9	กสทช. เขต 21 อุบลฯ	4G	2
10	กสทช. เขต 22 อุบลฯ	5G	2
11	กสทช. เขต 23 นครราชสีมา	3G	2
12	กสทช. เขต 24 อุตรฯ	3G	2
13	กสทช. เขต 25 นครพนม	4G	2
14	กสทช. ภูมิภาค 3 เชียงใหม่	4G	3
15	กสทช. เขต 31 ล้านนา	5G	3
16	กสทช. เขต 32 ล้านนา	4G	3
17	กสทช. เขต 33 พิษณุโลก	4G	3
18	กสทช. เขต 34 เชียงราย	3G	3
19	กสทช. เขต 35 นครศรีธรรมราช	3G	3
20	กสทช. ภูมิภาค 4 สงขลา	4G	4
21	กสทช. เขต 41 ยะลา	3G	4
22	กสทช. เขต 42 ปัตต.	5G	4
23	กสทช. เขต 43 นครศรีธรรมราช	4G	4
24	กสทช. เขต 44 สงขลาฯ	4G	4
25	กสทช. เขต 45 ชุมพร	3G	4



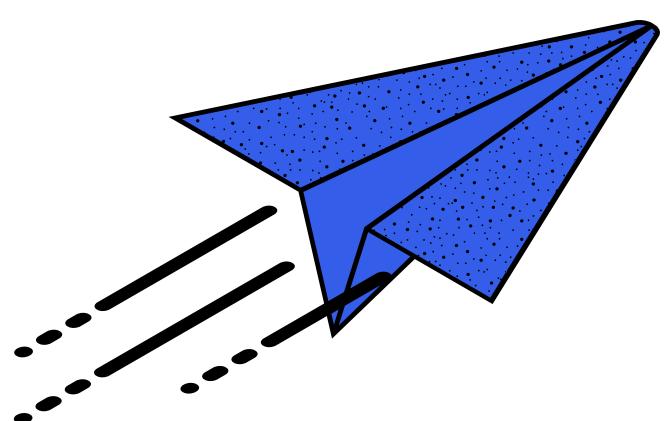
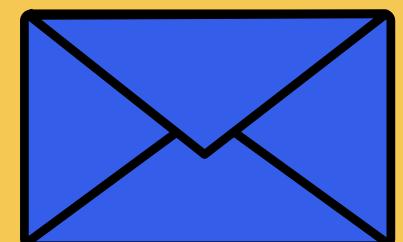
Stationary test Data (Q3 2023)			
ลำดับที่	เขต/ภาค	เทคโนโลยี	ภูมิภาค
1	กสทช. ภูมิภาค 1 กรุงเทพมหานคร	4G	1
2	กสทช. เขต 11 สุนทรปราการ	3G	1
3	กสทช. เขต 12 จันทบุรี	3G	1
4	กสทช. เขต 13 สุพรรณบุรี	5G	1
5	กสทช. เขต 14 ปัตตานี	4G	1
6	กสทช. เขต 15 อุบลฯ	3G	1
7	กสทช. เขต 16 ราชบุรี	4G	1
8	กสทช. ภูมิภาค 2 ขอบแคน	4G	2
9	กสทช. เขต 21 อุบลฯ	4G	2
10	กสทช. เขต 22 อุบลฯ	3G	2
11	กสทช. เขต 23 นครราชสีมา	4G	2
12	กสทช. เขต 24 อุตรฯ	3G	2
13	กสทช. เขต 25 นครพนม	4G	2
14	กสทช. ภูมิภาค 3 เชียงใหม่	4G	3
15	กสทช. เขต 31 ล้านนา	3G	3
16	กสทช. เขต 32 ล้านนา	4G	3
17	กสทช. เขต 33 พิษณุโลก	4G	3
18	กสทช. เขต 34 เชียงราย	3G	3
19	กสทช. เขต 35 นครศรีธรรมราช	5G	3
20	กสทช. ภูมิภาค 4 สงขลา	4G	4
21	กสทช. เขต 41 ยะลา	3G	4
22	กสทช. เขต 42 ปัตต.	4G	4
23	กสทช. เขต 43 นครศรีธรรมราช	4G	4
24	กสทช. เขต 44 สงขลาฯ	5G	4
25	กสทช. เขต 45 ชุมพร	3G	4



Stationary test Data (Q4 2023)			
ลำดับที่	เขต/ภาค	เทคโนโลยี	ภูมิภาค
1	กสทช. ภูมิภาค 1 กรุงเทพมหานคร	3G	1
2	กสทช. เขต 11 สุนทรปราการ	4G	1
3	กสทช. เขต 12 จันทบุรี	3G	1
4	กสทช. เขต 13 สุพรรณบุรี	3G	1
5	กสทช. เขต 14 ปัตตานี	4G	1
6	กสทช. เขต 15 อุบลฯ	5G	1
7	กสทช. เขต 16 ราชบุรี	4G	1
8	กสทช. ภูมิภาค 2 ขอบแคน	4G	2
9	กสทช. เขต 21 อุบลฯ	4G	2
10	กสทช. เขต 22 อุบลฯ	3G	2
11	กสทช. เขต 23 นครราชสีมา	4G	2
12	กสทช. เขต 24 อุตรฯ	3G	2
13	กสทช. เขต 25 นครพนม	5G	2
14	กสทช. ภูมิภาค 3 เชียงใหม่	4G	3
15	กสทช. เขต 31 ล้านนา	3G	3
16	กสทช. เขต 32 ล้านนา	4G	3
17	กสทช. เขต 33 พิษณุโลก	4G	3
18	กสทช. เขต 34 เชียงราย	3G	3
19	กสทช. เขต 35 นครศรีธรรมราช	5G	3
20	กสทช. ภูมิภาค 4 สงขลา	4G	4
21	กสทช. เขต 41 ยะลา	3G	4
22	กสทช. เขต 42 ปัตต.	4G	4
23	กสทช. เขต 43 นครศรีธรรมราช	4G	4
24	กสทช. เขต 44 สงขลาฯ	3G	4
25	กสทช. เขต 45 ชุมพร	3G	4

# WORK FLOWCHART

From Syberiz Program  
collected by NTBC's  
Inspection team



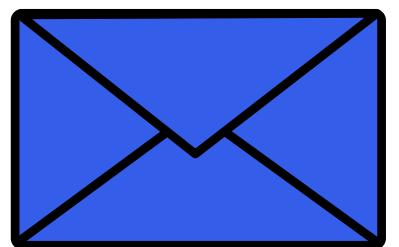
# DATA AGGREGATION AND SORTING



Script run in loop for each service, therefore resulting 5 different files which then combine into one file with python. The data from all five files will be arranged in rows, following the time when the script was executed.



Combined File



# CATEGORIZING DATA FOR FILTERING (1)

- **NETWORK TYPE**

## 2G

- GSM
- EDGE
- GPRS

## 3G

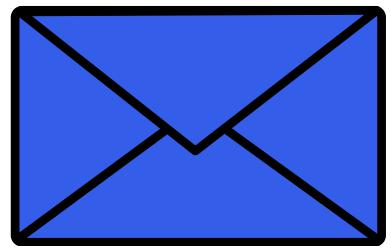
- HSPA
- HSPAP
- HSDPA
- UMTS
- HSUPA

## 4G

- LTE

## 5G

- NR NSA
- NR SA

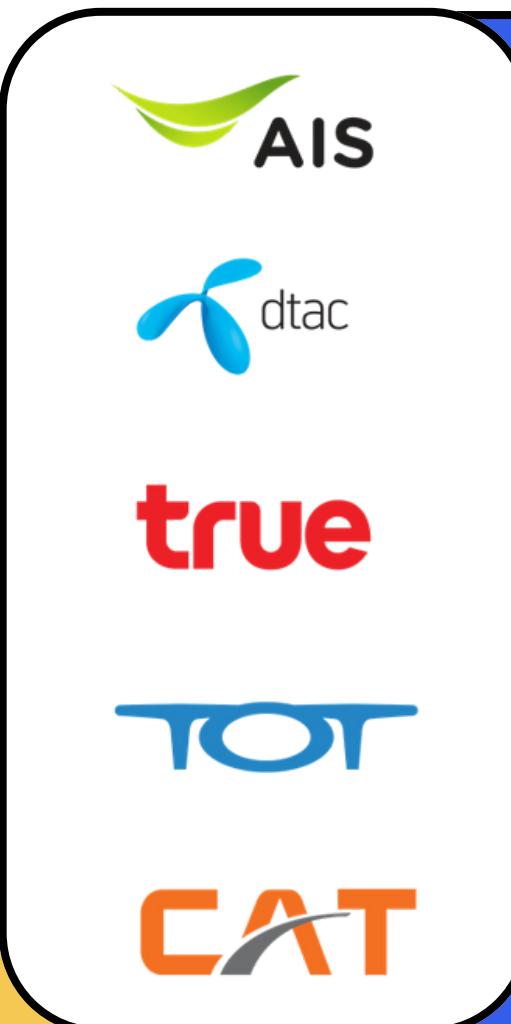


# CATEGORIZING DATA FOR FILTERING (2)

- **MCC-MNC**

Mobile Country Codes (First 3 number) - Mobile Network Code (Last 2 number)

## ON-NET



52001 , 52003

52005 , 52047

52004 , 52099

52015 , 52017

52000 , 52002

## ROAMING

52015

52004 , 52099

52000 , 52002 , 52018

52000 , 52002

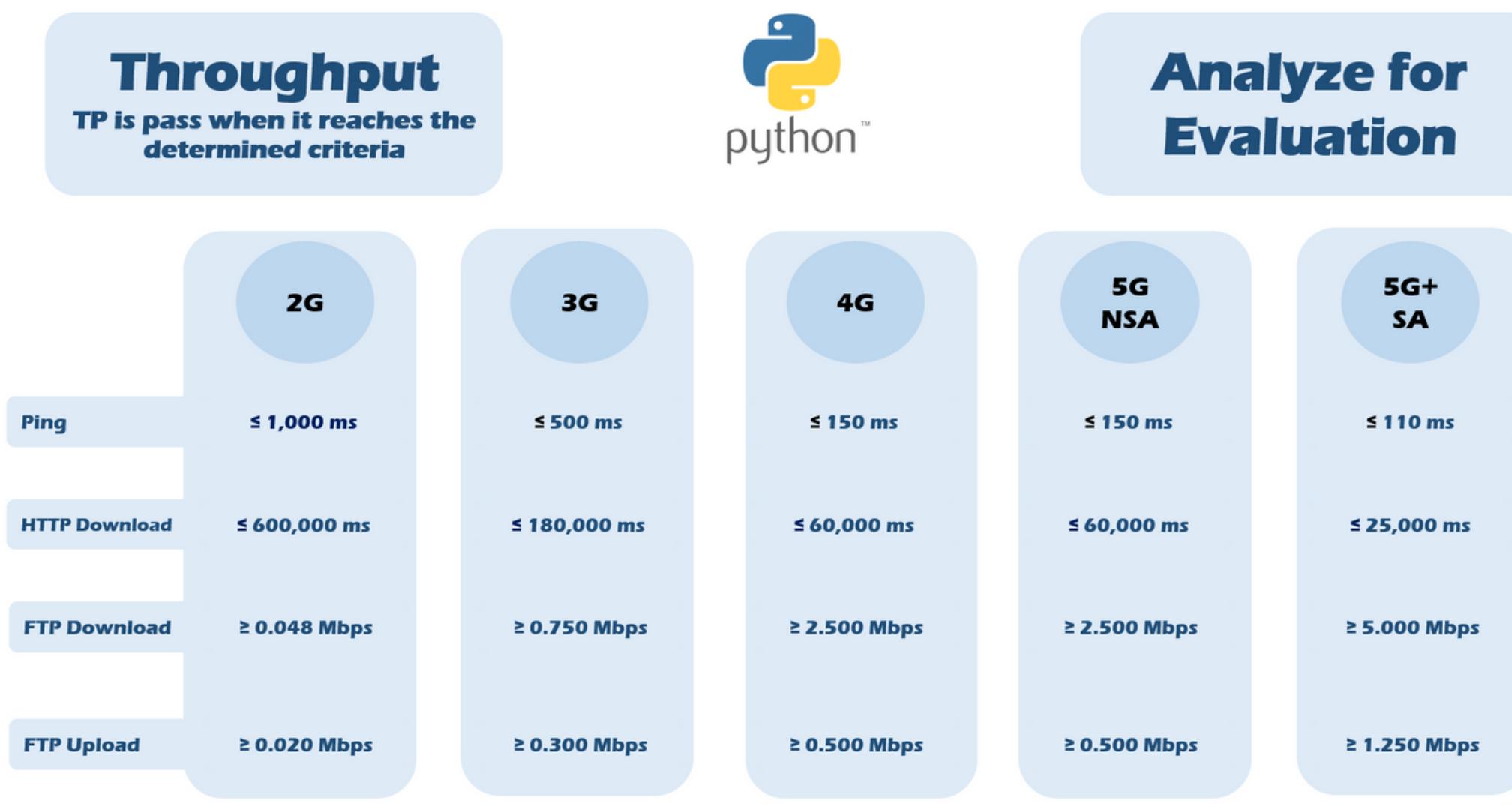
52004 , 52015 , 52099

# ANALYZE FOR EVALUATION (1)

- **Throughput**

5G+ is 5G SA with 2,600 MHz

Measurement of how many units of information a system can process in a given amount of time



These criteria have been specified in the 2022 (W.F. 2565) NBTC announcement

# ANALYZE FOR EVALUATION (2)

- Latitude and Longitude

Calculate Latitude and Longitude coordinates for further analyzing

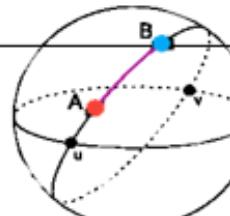
location	location2	LAT2	LNG2
NBTC-BOX01	4G	13.89	100.58
NBTC-BOX02	3G	13.60	100.60
NBTC-BOX03	3G	12.68	102.20
NBTC-BOX04	5G	14.46	100.13
NBTC-BOX05	4G	14.06	101.36
NBTC-BOX06	3G	14.34	100.60
NBTC-BOX07	4G	13.55	99.81
NBTC-BOX08	4G	16.48	102.80
NBTC-BOX09	4G	16.05	103.69
NBTC-BOX10	3G	15.28	104.83
NBTC-BOX11	5G	14.78	102.04
NBTC-BOX12	3G	17.42	102.80
NBTC-BOX13	4G	17.38	104.79
NBTC-BOX14	4G	18.772385	98.975416
NBTC-BOX15	3G	18.31	99.47
NBTC-BOX16	4G	18.56	99.04
NBTC-BOX17	4G	16.90	100.27
NBTC-BOX18	3G	19.92	99.81
NBTC-BOX19	5G	15.73	100.05
NBTC-BOX20	4G	6.94	100.39
NBTC-BOX21	3G	6.56	101.29
NBTC-BOX22	4G	7.92	98.34
NBTC-BOX23	4G	8.49	99.93
NBTC-BOX24	5G	9.12	99.34
NBTC-BOX25	3G	10.43	99.20
NBTC-BOX30	-	13.78	100.55
NBTC-BOX31	2G	13.78	100.55
NBTC-BOX34	5G	13.78	100.55

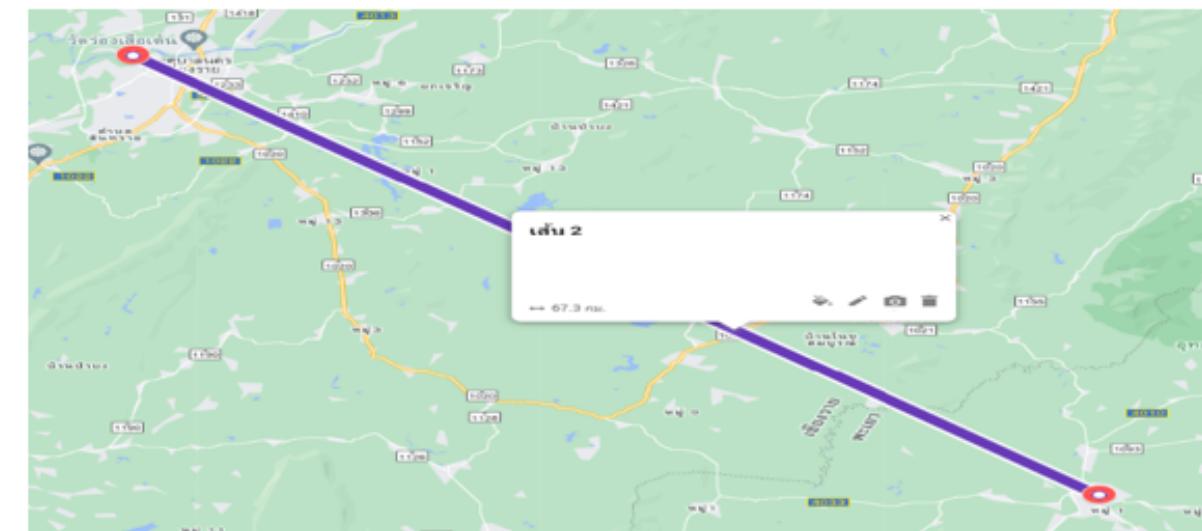
$\varphi_1, \varphi_2$  are the latitude of point 1 and latitude of point 2  
 $\lambda_1, \lambda_2$  are the longitude of point 1 and longitude of point 2

$$\text{hav}(\theta) = \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{1 - \cos(\theta)}{2}$$

$$d = 2r \arcsin\left(\sqrt{\text{hav}(\varphi_2 - \varphi_1) + (1 - \text{hav}(\varphi_1 - \varphi_2) - \text{hav}(\varphi_1 + \varphi_2)) \cdot \text{hav}(\lambda_2 - \lambda_1)}\right)$$

$$= 2r \arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2}\right) + \left(1 - \sin^2\left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2}\right) - \sin^2\left(\frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2}\right)\right) \cdot \sin^2\left(\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2}\right)}\right)$$

$$= 2r \arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2}\right) + \cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2 \cdot \sin^2\left(\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2}\right)}\right).$$


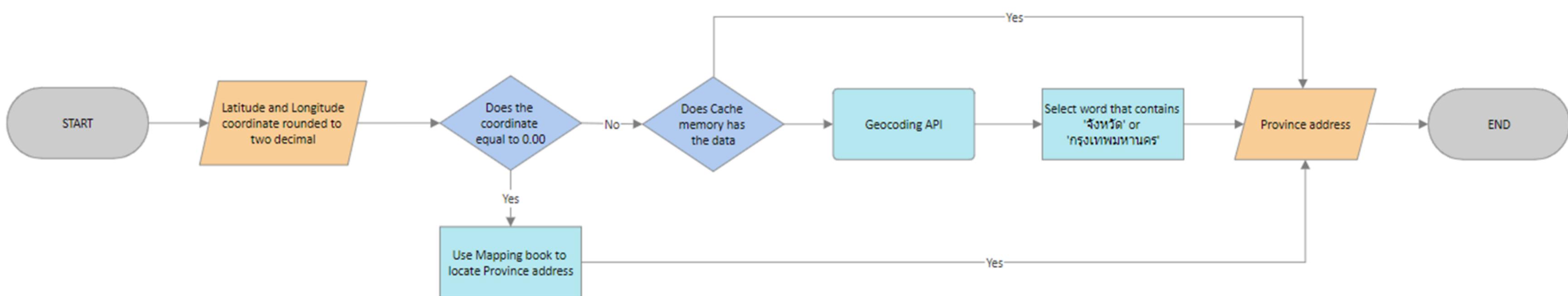


LAT	LNG	LATLNG2
12.68116	102.2032	yes
16.9028	100.2719	yes
15.27743	104.8255	yes
0	0	NO GPS
12.68116	102.2032	yes
16.0541	103.6943	yes
15.27745	104.8255	yes
13.78348	100.5507	yes
10.42638	99.20052	yes
13.78351	100.5507	yes
13.7835	100.5508	yes
13.78348	100.5507	yes
18.30757	99.46978	yes
17.41512	102.7952	yes
16.47903	102.8021	yes
16.47901	102.8021	yes
16.47902	102.8021	yes
16.47903	102.8021	yes
19.92208	99.81804	NO
19.92217	99.81795	NO
19.92193	99.81837	NO
19.92233	99.81764	NO
19.91248	99.8343	NO
19.91253	99.83436	NO
19.91256	99.83411	NO
19.91246	99.8342	NO
19.9125	99.83408	NO
19.89846	99.83916	NO
19.89844	99.83914	NO
19.89844	99.83916	NO
19.89846	99.83916	NO

# ANALYZE FOR EVALUATION (2)

- **Latitude and Longitude**

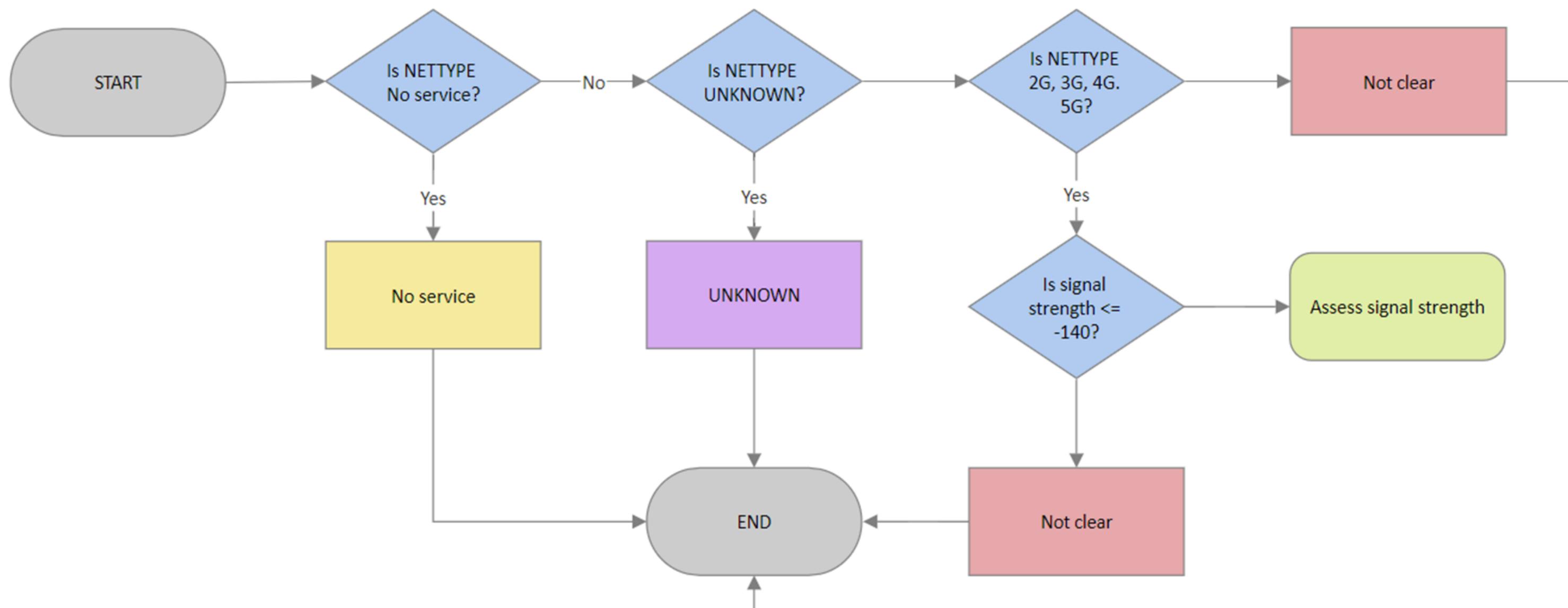
Latitude and Longitude analysis flowchart

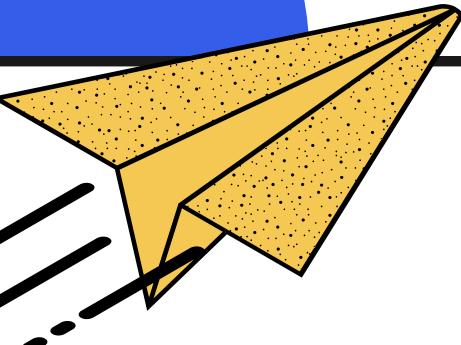


# ANALYZE FOR EVALUATION (3)

- **Signal Strength and Signal Quality**

Signal strength analysis flowchart





# ANALYZE FOR EVALUATION (3)

- Signal Strength and Signal Quality

## Signal Strength

2G

**Received Signal Strength Indicator  
dbM (RSSIDBM)**

3G

**Received signal code power (RSCP)**

4G

**Reference Signal Received Power  
(RSRP)**

5G

**New Radio\_Signal received power-  
Reference signal received power  
(NR\_SSRSRP)**

## Signal Quality

2G

-

3G

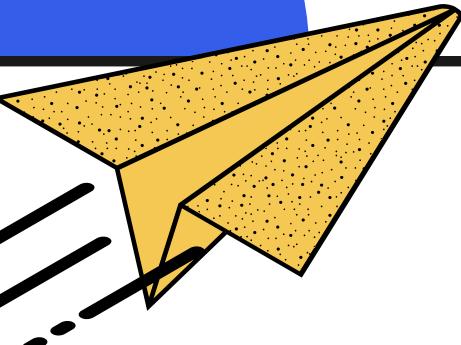
**Signal to Noise Ratio (Ec / Io)**

4G

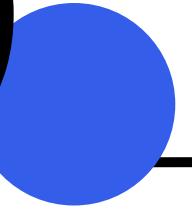
**Signal to Interference plus Noise  
Ratio (SINR)**

5G

**New Radio\_Signal received power-  
Signal to Interference plus Noise  
(NR\_SSSINR)**



# ANALYZE FOR EVALUATION (3)



- Signal Strength and Signal Quality

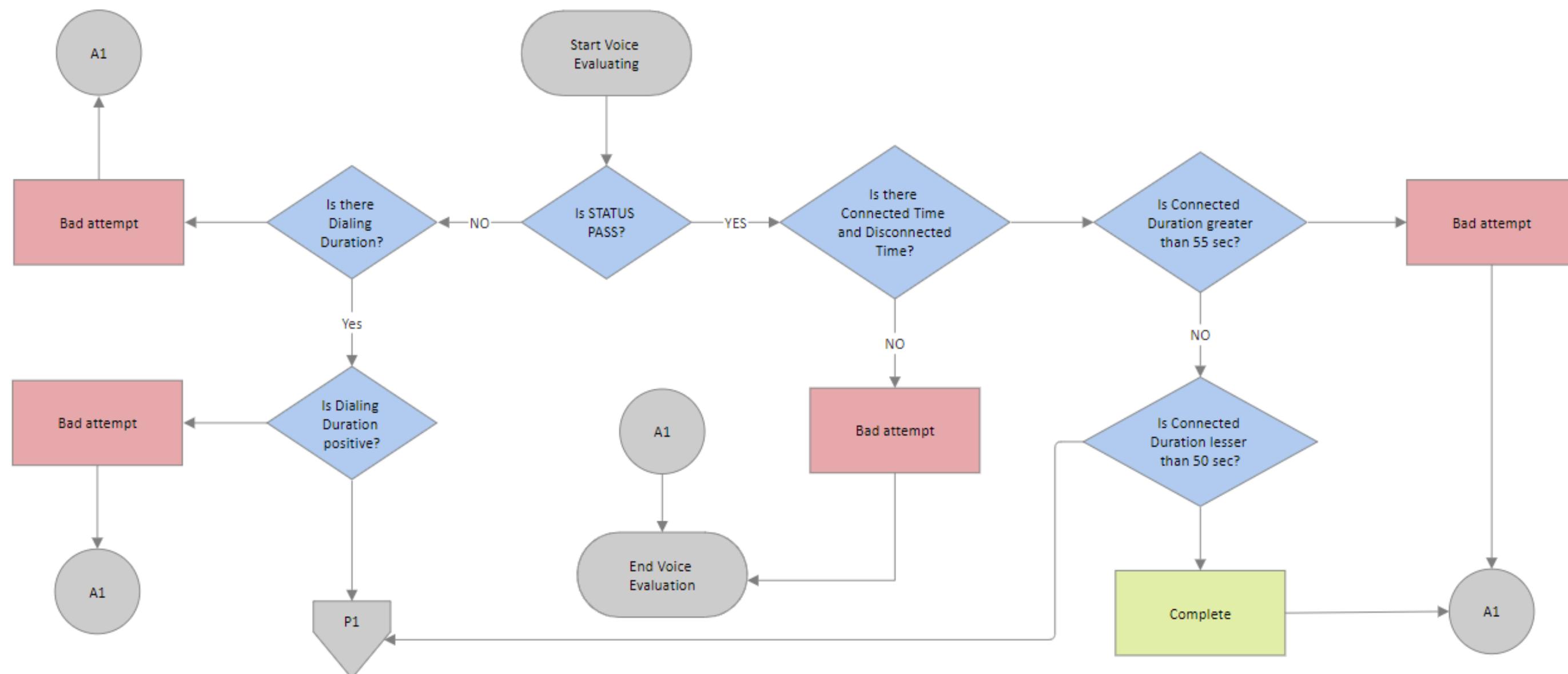
5G+ is 5G SA with 2,600 MHz

Signal Strength		2G	2G	3G	3G	4G	4G	5G	5G	5G+	5G+
		EXCELLENT ≥ -65	VERY GOOD ≥ -75	GOOD ≥ -85	POOR ≥ -95	WEAK ≥ -140	EXCELLENT ≥ -65	VERY GOOD ≥ -75	GOOD ≥ -85	POOR ≥ -95	WEAK ≥ -140
EXCELLENT	> -65	∞	> -65	∞	> -75	∞	> -75	∞	> -75	∞	> -75
VERY GOOD	> -75	≤ -65	> -75	≤ -65	> -85	≤ -75	> -85	≤ -75	> -85	≤ -85	> -85
GOOD	> -85	≤ -75	> -85	≤ -75	> -95	≤ -85	> -95	≤ -85	> -95	> -95	≤ -85
POOR	> -95	≤ -85	> -95	≤ -85	> -105	≤ -95	> -105	≤ -95	> -105	> -105	≤ -95
WEAK	≥ -140	≤ -95	≥ -140	≤ -95	≥ -140	≤ -105	≥ -140	≤ -105	≥ -140	≥ -140	≤ -105
Signal Quality		2G	2G	3G	3G	4G	4G	5G	5G	5G+	5G+
		EXCELLENT ≥ -6	VERY GOOD ≥ -9	GOOD ≥ -12	POOR ≥ -14	WEAK -∞	EXCELLENT ≥ -6	VERY GOOD ≥ -9	GOOD ≥ -12	POOR ≥ -14	WEAK -∞
EXCELLENT	≥ -6	∞	> 25	∞	> 25	∞	≥ 25	∞	> 25	∞	≥ 25
VERY GOOD	≥ -9	≤ -6	> 15	≤ 25	> 15	≤ 25	≥ 15	≤ 25	> 15	≤ 25	> 15
GOOD	≥ -12	≤ -9	> 10	≤ 15	> 10	≤ 15	> 10	≤ 15	> 10	≤ 15	> 10
POOR	≥ -14	≤ -12	> 0	≤ 10	> 0	≤ 10	> 0	≤ 10	> 0	≤ 10	> 0
WEAK	-∞	≤ -14	-∞	-∞	≤ 0	-∞	≤ 0	-∞	≤ 0	-∞	≤ 0

# ANALYZE FOR EVALUATION (4)

- **Voice**

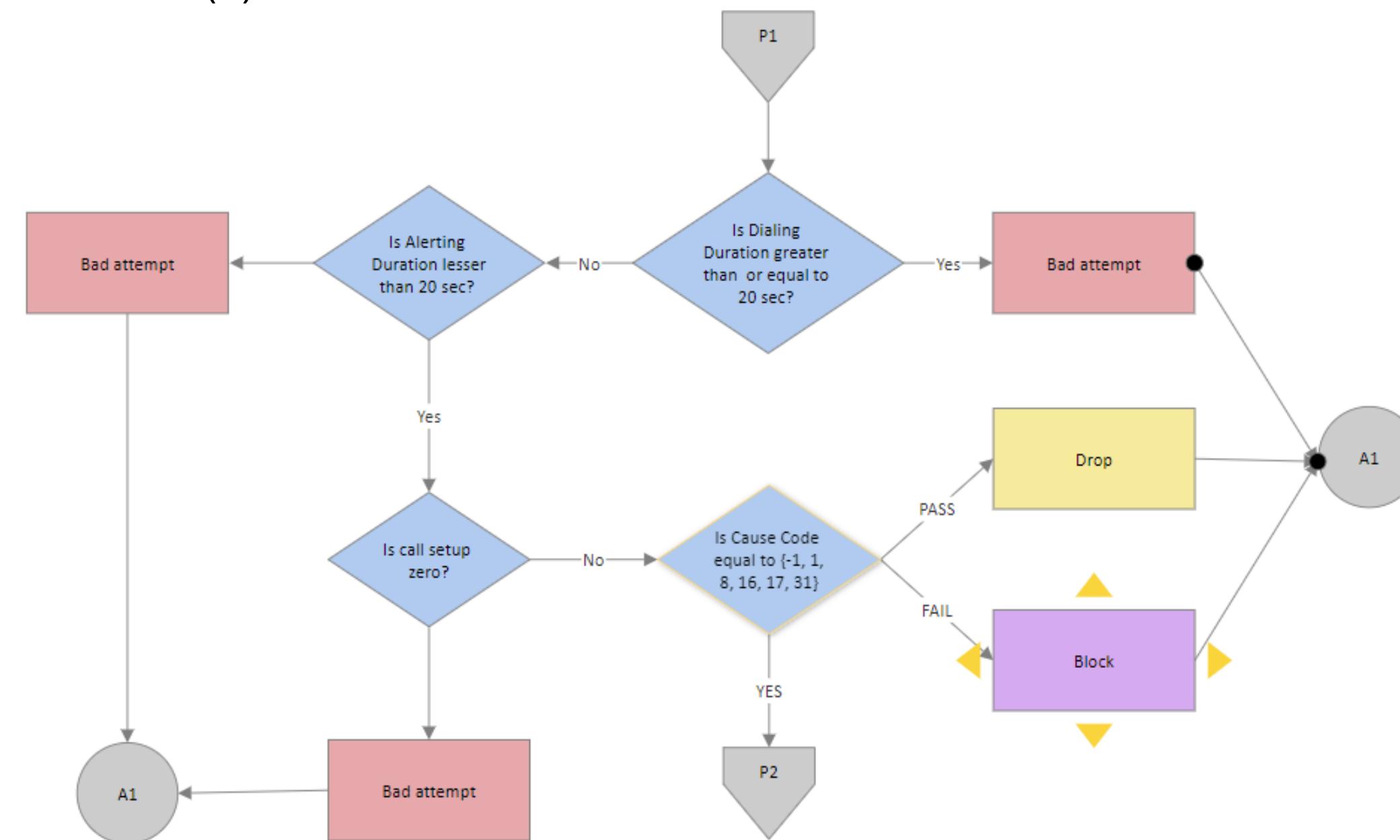
Voice analysis flowchart (1)



# ANALYZE FOR EVALUATION (4)

- **Voice**

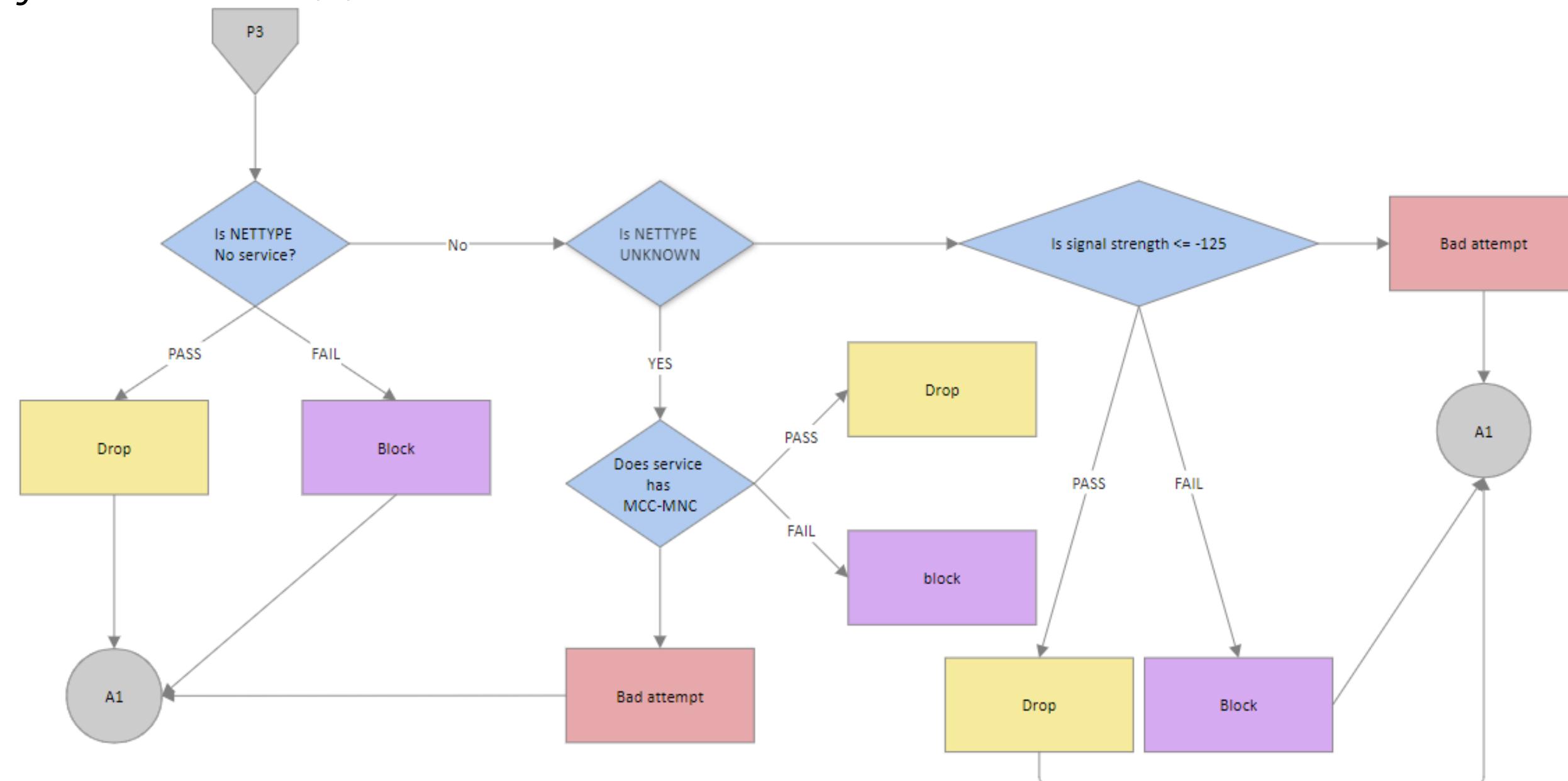
Voice analysis flowchart (2)



# ANALYZE FOR EVALUATION (4)

- **Voice**

Voice analysis flowchart (3)



# POWER BI

QoS Parameter	AWN	DTN	true	nt TOT	nt CAT
Ping					
Round Trip Time (< KPI ) Sample	118,979	118,746	118,046	106,474	113,535
Average Round Trip Time (ms)	72	68	94	99	93
RTT success ratio subjected to specified criteria ( 80% )	99.06	98.84	98.62	92.34	98.91
Completed Sample	120,112	120,140	119,694	115,302	114,781
Number of Sample	120,478	120,257	120,116	115,749	114,996
Fail Sample	366	117	422	447	215
Fail Ratio ( % )	0.30	0.10	0.35	0.39	0.19
Completed RTT Success Ratio ( % )	99.70	99.90	99.65	99.61	99.81
HTTP Download					
Complete HTTP Download Sample	116,595	119,419	117,871	114,113	113,683
HTTP Download Success Ratio ( % )	97.68	99.79	98.99	99.09	99.26
HTTP Download Fail Sample	2,773	247	1,205	1,049	852
HTTP Download Fail Ratio ( % )	2.32	0.21	1.01	0.91	0.74
Page loading Time ( < KPI ) Sample	116,447	119,404	117,831	114,083	113,655
Average Page loading Time ( Seconds )	8.124	7.752	9.836	6.286	6.872
Number of Sample	119,368	119,666	119,076	115,162	114,535
Average Data Throughput ( Mbps )	10.796	10.042	9.428	11.309	7.804
FTP Upload					
Completed FTP Upload Sample	118,991	119,601	117,645	114,025	113,855
FTP Upload Success Ratio ( % )	99.34	99.83	98.55	98.91	99.32
FTP Upload Cut-Off Sample	786	203	1,735	1,259	783
FTP Upload Cut-Off Ratio ( % )	0.66	0.17	1.45	1.09	0.68
Data Throughput Upload (> KPI ) Sample	113,522	118,700	115,142	108,772	112,134
Average Data Throughput ( Mbps )	6.781	5.574	5.806	4.764	6.198
FTP Upload ratio subjected to specified ( 80% )	95.40	99.25	97.87	95.39	98.49
Number of Sample	119,777	119,804	119,380	115,284	114,638
FTP Download					
Completed FTP Download Sample	115,365	118,113	115,799	112,984	111,593
FTP Download Success Ratio ( % )	97.64	99.70	98.14	99.04	98.31
FTP Download Cut-Off Sample	2,790	357	2,189	1,100	1,921
FTP Download Cut-Off Ratio ( % )	2.36	0.30	1.86	0.96	1.69
Data Throughput Download (> KPI ) Sample	113,423	114,677	111,598	110,870	107,300
Average Data Throughput ( Mbps )	30.654	18.503	21.769	18.039	10.758
FTP Download ratio subjected to specified ( 80% )	98.32	97.09	96.37	98.13	96.15
Number of Sample	118,155	118,470	117,988	114,084	113,514

**DATE**

7/1/2023  10/1/2023

**LOCATION2**

All

**CHECK SCRIPT**

All

**GPS**

YES = Distance <= 100 m., NO = Distance > 100 m. NO GPS = Latitude and Longitude = 0

All

**NETTYPE**

All

**MCCMNC**

yes = own network , yes2 = co-op netw...

All

**LOCATION**

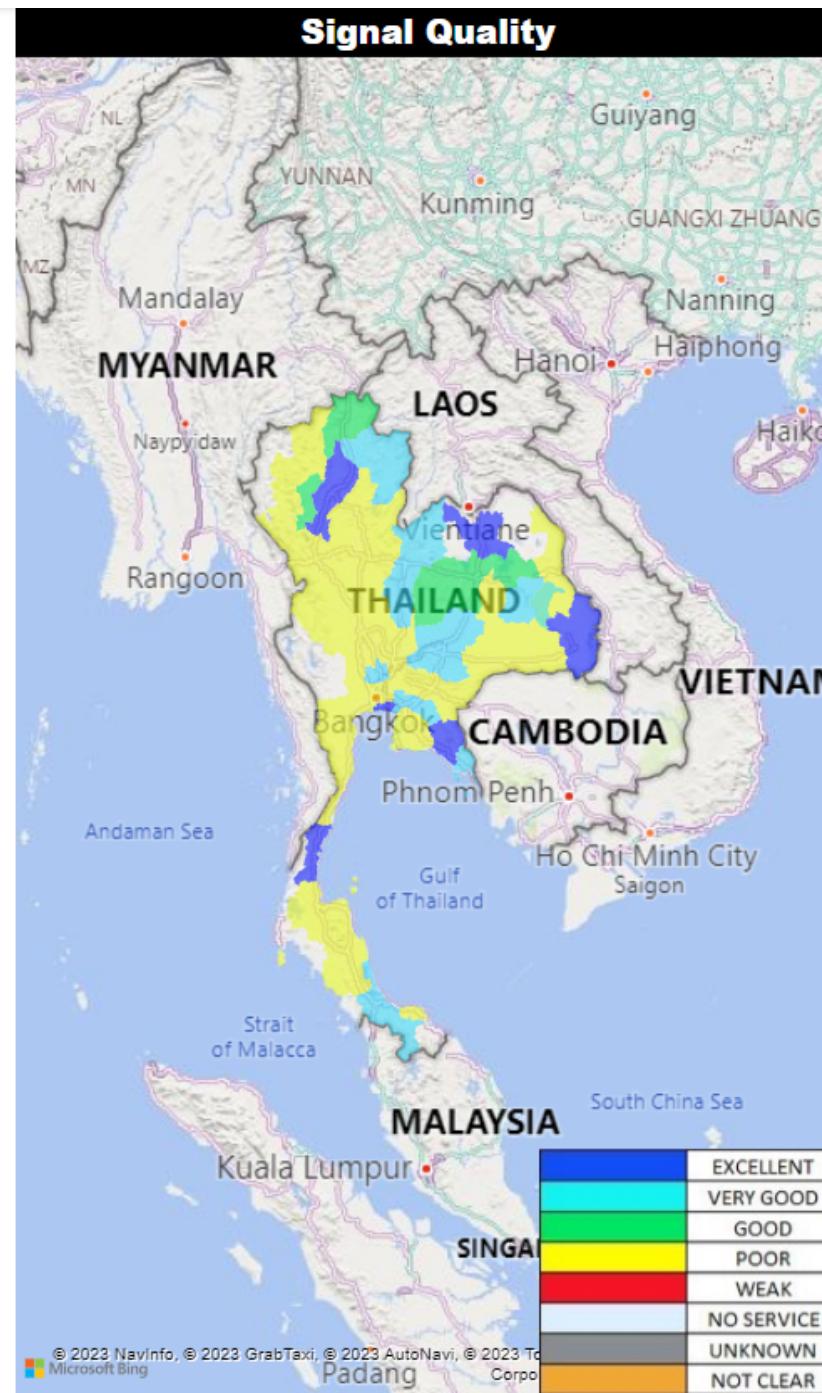
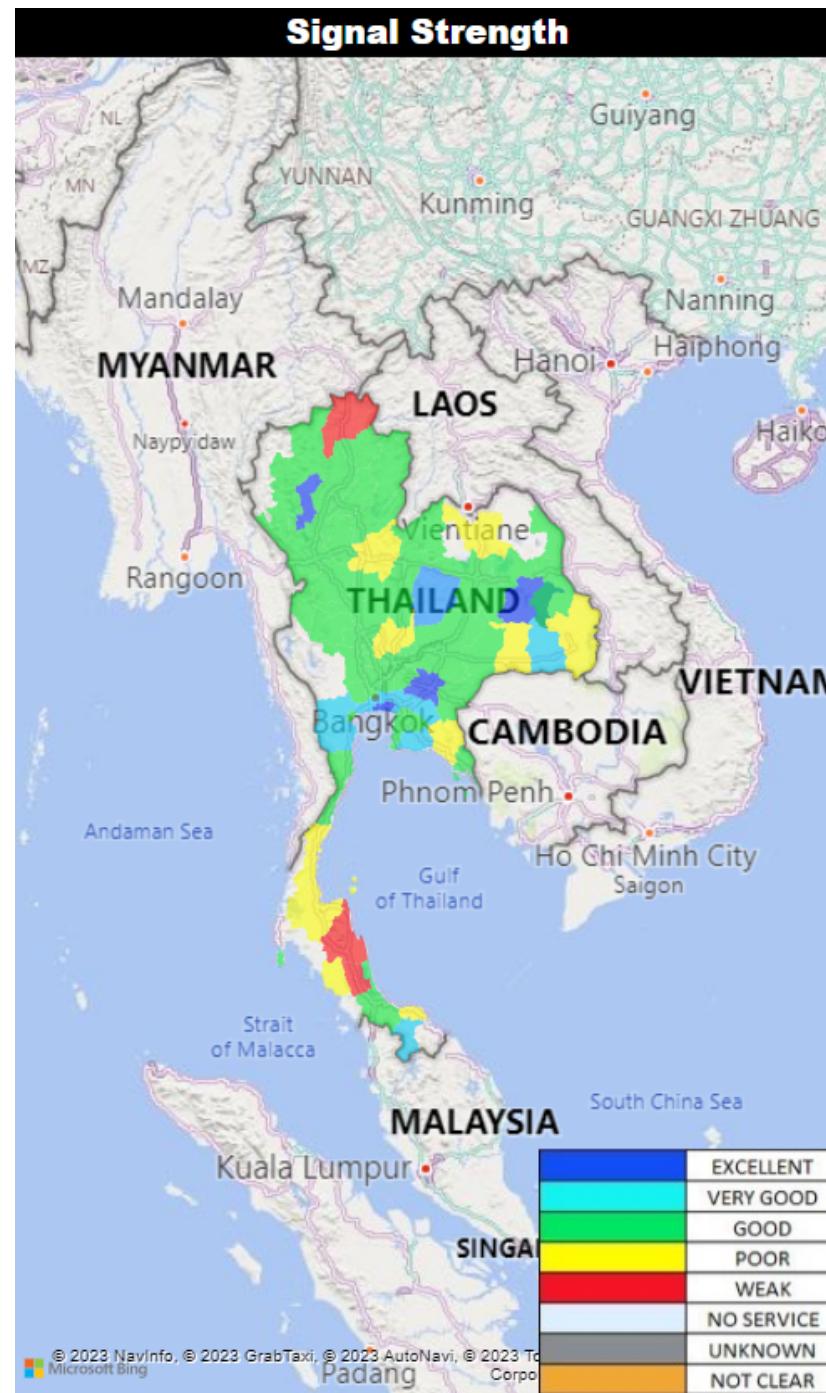
- Select all
- NBTC-BOX01
- NBTC-BOX02
- NBTC-BOX03
- NBTC-BOX04
- NBTC-BOX05
- NBTC-BOX06
- NBTC-BOX07
- NBTC-BOX08
- NBTC-BOX09
- NBTC-BOX10
- NBTC-BOX11
- NBTC-BOX12
- NBTC-BOX13
- NBTC-BOX14
- NBTC-BOX15
- NBTC-BOX16
- NBTC-BOX17
- NBTC-BOX18
- NBTC-BOX19
- NBTC-BOX20
- NBTC-BOX21
- NBTC-BOX22

**Clear all selection**

# POWER BI

QoS Parameter	AWN	DTN	true	Hnt TOT	Hnt CAT
Voice					
Call attempts (Sample)	11,669	14,753	10,085	14,746	14,429
Complete call (Sample)	11,663	14,750	10,085	14,744	14,425
Successful call ratio ( % )	99.95%	99.98%	100.00%	99.99%	99.98%
Blocked call (Sample)	6	3		2	3
Dropped call (Sample)					1
Call drop rate ( % )					0.01%
Call setup success (Sample)	11,663	14,750	10,085	14,744	14,426
Complete ratio ( % )	99.95%	99.98%	100.00%	99.99%	99.97%
Call bad (Sample)	46	118	64	76	218
Bad call rate ( % )	0.39%	0.80%	0.63%	0.52%	1.51%
DATE	7/1/2023	9/30/2023	GPS LATLNG	Multiple selecti...	TECHNOLOGY
					All
NBTC-BOX	All	MCCMNC	on-net	TIME ZONE	Box on/off-net
					Off-net
					Clear all selection

# POWER BI



**DATE**  
7/1/2023 10/1/2023

**LOCATION**  
All

**LOCATION2**  
All

**GPS**  
YES = Distance <= 100 m., NO = Distance > 100 m. NO GPS = Latitude and Longitude = 0  
All

**NETTYPE**  
All

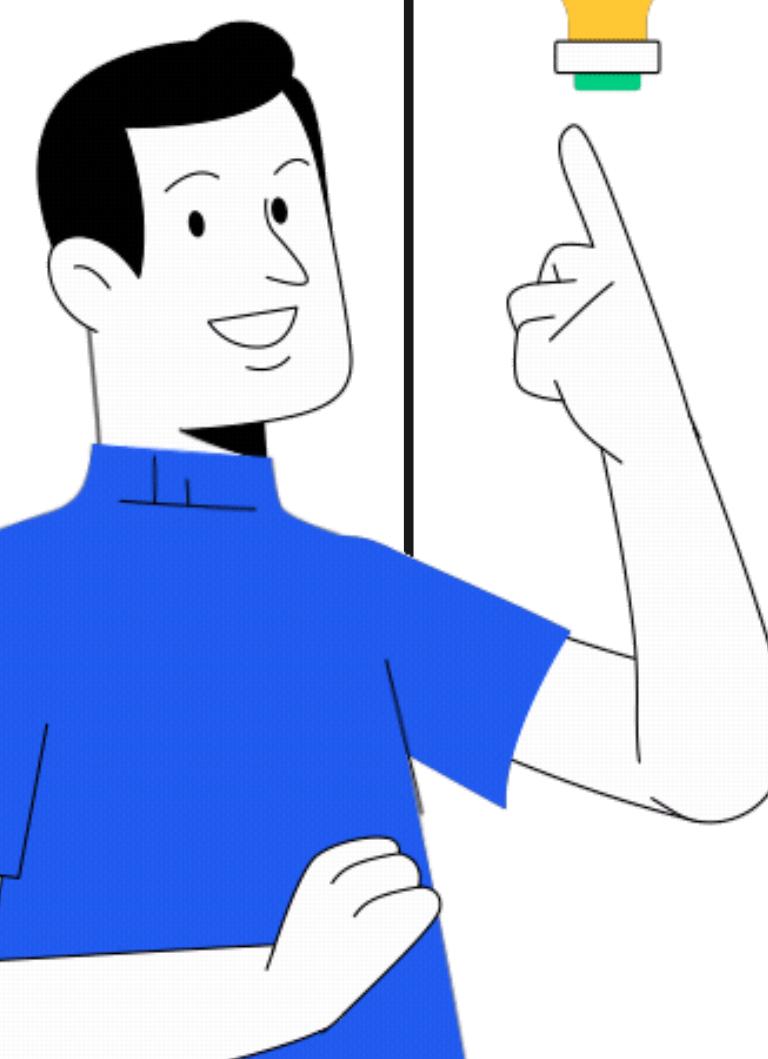
**MCCMNC**  
yes = own network, yes2 = co-op ...  
All

**CHECK SCRIPT**  
All

**ADDRESS**  
All

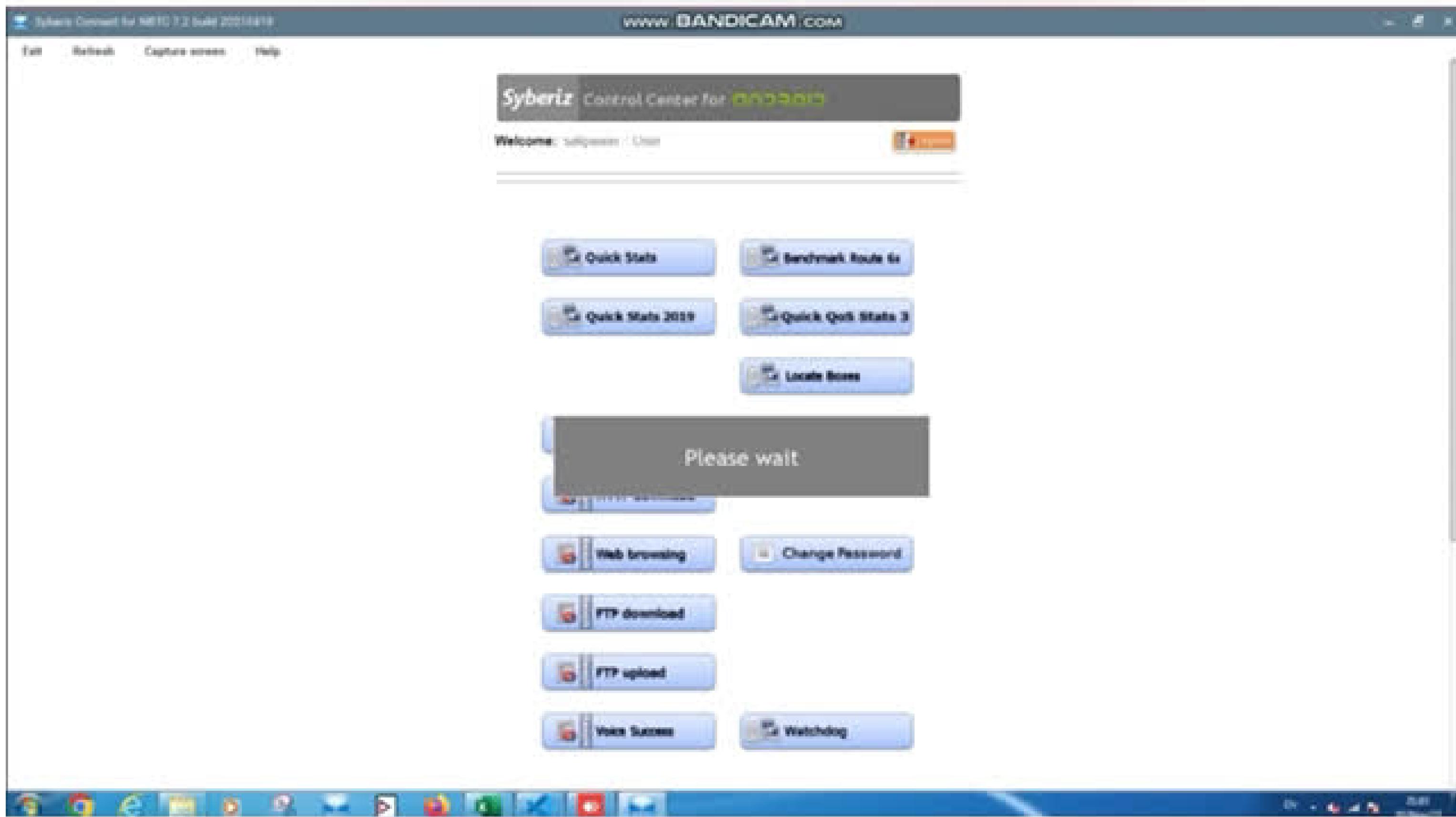
**Clear all selection**

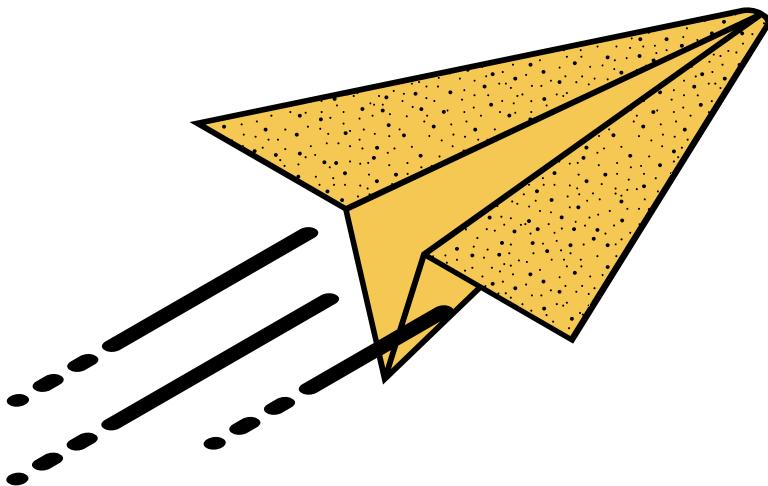
# CONCLUSIONS



The results are successful within the scope of work and can be applied to monitor daily issue observations, enabling precise and rapid identification of problems and their root causes.

# VIDEO DEMONSTRATION





[www.reallygreatsite.com](http://www.reallygreatsite.com)

# THANK YOU!

