Developing FGDS Standards to Support NSDI Thailand

Study Project on Thailand Fundamental Geographic Data Set (FGDS) Standards

Drivers

- Existing data is difficult to discover and access
- The datasets from various sources are discrepant & inconsistent
- Increasing demands for more items, more up-to-date, and more accurate geographic data due to the fast and broad expansion of Geo-Information applications development
- Limitation of GI data exchange between organizations has caused the duplication of data development efforts.
- A good Spatial Data Infrastructure (SDI) is recognized as a mechanism to help solving the problems

FGDS as a component of NSDI

- 4 major components of NSDI
  - Policies, Rules, and Organization structures
  - Fundamental Geographic Data Set (FGDS)
  - Geo-Information Standards
  - Geo-Data Clearinghouse System (supporting data discovery and exchange)
- FGDS is very essential and will create direct, tangible benefit in supporting GIS development in both public and private agencies.

What is FGDS? Why FGDS Standard?

- FGDS is defined as a number of baseline geo-spatial data layers which are commonly and frequently used among various GI user organizations. FGDS has its vital role as a spatial reference for other geo-spatial data sets.
- By referencing to the common FGDS, all geo-spatial data will be spatially consistent and can be used together without problems.
- FGDS may be referred to as "Framework Data" in some SDI
- As the fundamental geospatial data for the country, FGDS must be generated and maintained with proper and standardized characteristics
- Standard Specifications for all FGDS layers are therefore compulsory

FGDS Standard Study Project

- GISTDA as the secretariat agency for the National Geo-Information Committee has commissioned ChulaUnisearch, the outreach unit Chulalongkorn University, to conduct a Study Project on FGDS Standard Development.
- Study of existing FGDS related standards
- Review of available potential FGDS sources in Thailand
- Develop standard specifications for all 13 layers of FGDS of Thailand
- Conduct a series of Workshops and Seminars to present the output and to gather comments and recommendations
- Presenting the results to the National Committees on Geo-Information
- Review of FGDS development approaches in other countries
- Study and suggestion of data interface development between existing data sources and the new standardized FGDS

FGDS Layers of Thai SDI

1) Administration boundary
2) Transportation (road, railway)
3) Hydrology (water streams, water bodies)
4) Build-up area/ Buildings
5) Forest area (legal forest, existing forest area)
6) Land use
7) Arial Photograph
8) Remote Sensing data
9) Map control points
10) Digital Elevation Model (DEM)
11) Topographic map image
12) Land parcel (may only be available at large scale map)
13) Hydrography (Nautical chart)

Project Approaches

1) Categorize the 13 layers of FGDS into 4 groups

Group 1 Admin. Boundary, Transportation, Build-up area/ Buildings, and Land Parcel

Group 2 Hydrology, Hydrography, Forest Area, and Land Use

Group 3 Map control points, DEM, and Topographic Image Map

Group 4 Aerial Photo and Remote Sensing Image

2) Establish 4 FGDS Standard Development Coordination Working Groups, each for one of the above group of FGDS layers. Each WG composes of representatives from all agencies involving in generating and maintaining existing FGDS data sources.

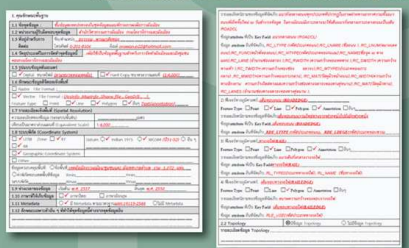
3) Study of existing FGDS related standards

- **General standards on Geo-Information** e.g. ISO19109 Rules for application schema, ISO19110 Feature cataloguing methodology, ISO19113 Quality principles, ISO19115 Metadata, ISO19131 Data product specification, FGDC-STD-007 Geospatial Positioning Accuracy Standards , ASPRS Interim Accuracy Standards For Large-Scale Maps

- **Standards related to Group 1 FGDS layers** e.g. ISO19152 Land Administration Domain Model (LADM), FGDC-STD-003 Cadastral Data Content Standard, FGDC-STD-014.1 Geographic Information Framework Data Content Standard. Part 7: Transportation Base

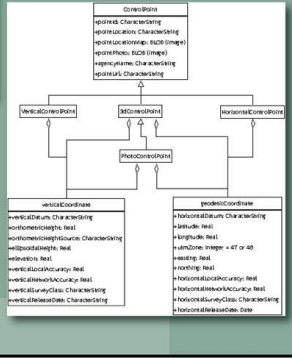
- **Standards related to Group 2 FGDS layers** e.g. ISO19144-2 Classification Systems – Part 2: Land Cover Classification System LCCS, FGDC-STD-014.6-2008 Geographic Information Framework Data Content Standard. Part 6: Hydrography

4) Review of available potential FGDS sources in Thailand
- Main characteristics and specifications of existing data sets were surveyed using metadata form



5. Data content and structure

5.1 Application Schema (conformed with ISO19109)



Attribute data structure in a form of Data Dictionary

ตารางที่ 5 ข้อมูลลักษณะประจำของหมุดหลักฐานแผนที่

ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หน่วย	การมีสิทธิ์*	หมายเหตุ
controlPoint					
pointId	Character String	หมายเลขหมุดหลักฐานที่ไม่ซ้ำกันของแต่ละ	ไม่มี	M	
pointLocation	Character String	คำอธิบายสถานที่ตั้งและวิธีการเข้าถึงหมุดหลักฐานแผนที่	ไม่มี	M	
PointLocationMap	BLOB	ภาพร่างแผนที่แสดงที่ตั้งของหมุดหลักฐานแผนที่	ไม่มี	M	กรณีไฟล์ฐานข้อมูลไม่สามารถเพิ่มเก็บข้อมูลภาพได้ ให้เพิ่มเก็บเป็นชื่อไฟล์หรือ URL
PointPhoto	BLOB	ภาพถ่ายหมุด และสภาพแวดล้อมโดยรอบที่ช่วยในการเข้าถึงหมุดฯ	ไม่มี	O	
agencyName	Character String	หน่วยงานที่รับผิดชอบหมุดหลักฐาน	ไม่มี	M	
pointURL	Character String	URL เชื่อมโยงข้อมูลหมุดหลักฐานกับรูปถ่ายเครื่องช่วยจำและที่มา	ไม่มี	O	
geodeticCoordinate					
horizontalDatum	Integer	เขตพื้นหลักฐานทางราบ	ไม่มี	M	1 = WGS 84 2 = Indian 1975

5.2 Feature Catalogue (conformed with ISO 19110)

6. Data Quality

- Follow ISO19113 Geographic information – Quality Principles
- Specifications on 4 data quality elements
  - Positional accuracy
  - Completeness
  - Attribute accuracy
  - Logical consistency
- Using Data Quality Measure (DQM) conformed with ISO19138 Geographic information – Data quality measures

Positional Accuracy Specifications (sample)

ที่	รูปลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ Geographic Features	เกณฑ์ CE95 หรือ Accuracy$_r$ (95%) m.				
		1:4,000	1:10,000	1:25,000	1:50,000	1:250,000
1	ถนน (Road)	≤ 1.73	≤ 4.33	≤ 10.82	≤ 21.64	≤ 108.18
2	จุดคมนาคม (Transportation Node)	≤ 1.73	≤ 4.33	≤ 10.82	≤ 21.64	≤ 108.18

ที่	รูปลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ Geographic Features	เกณฑ์ RMSE$_r$ (ตาม ASPRS) m.				
		1:4,000	1:10,000	1:25,000	1:50,000	1:250,000
1	ถนน	≤ 1.0	≤ 2.5	≤ 6.25	≤ 12.5	≤ 62.5
2	จุดคมนาคม	≤ 1.0	≤ 2.5	≤ 6.25	≤ 62.5	≤ 62.5

Completeness Specifications (sample)

Completeness of Features

ที่	รายการรูปลักษณ์ข้อมูล Geographic Features	Number of commission features	Percentage of commission features	Number of omission features	Percentage of omission features
1	ถนน (Road)	N.A.	≤ 1 %	N.A.	≤ 5 %
2	จุดคมนาคม (Trans. Node)	N.A.	≤ 1 %	N.A.	≤ 5 %

Completeness of Attribute

	รายการข้อมูลลักษณะประจำ Attribute Data Items	Number of Omission data	Percentage of Omission data
1	ROAD_CL.ROAD_ID	0	≤ 1 %
2	ROAD_CL.NAME	0	≤ 1 %
3	ROAD_CL.No_LEN	0	≤ 1 %
4	ROAD_CL.TYPE	N/A	≤ 10 %

	รายการข้อมูลลักษณะประจำ Attribute Data Items	Linear Error (90% confident level)	rate of incorrect attribute values	misclassification rate
1	ROAD_CL.ROAD_ID	N.A.	≤ 5 %	N.A.
2	ROAD_CL.NAME	N.A.	≤ 5 %	N.A.
3	ROAD_CL.No_LEN	≤ 3 %	N.A.	N.A.
4	ROAD_CL.TYPE	N.A.	N.A.	≤ 10 %
5	ROAD_CL.DIRECTION	N.A.	≤ 3 %	N.A.
6	ROAD_CL.LENGTH	≤ 10 %	N.A.	N.A.
7	ROAD_CL.OWNER	N.A.	≤ 3 %	N.A.

Conceptual consistency

	รายการความสอดคล้องเชิงแนวคิด (Conceptual consistency error)	Allowable Error
1	ข้อมูลสิ่งทางกายภายกลุ่มระดับเดียวกันมีแนวพื้นของเขตผู้ครอบกัน ต้องต่อกันหรือพอดีไม่ต่างซ้อนทับหรือมีช่องว่าง (number of invalid overlaps of surfaces)	0%
2	ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อที่เป็นทางเข้าสิ่งปลูกสร้างกับทางโล ต้องอยู่ภายในขอบเขตของอาคารนั้น (Number of building point locate outside the building polygon)	≤ 5
3	ข้อมูลสิ่งทางกายภายกลุ่มที่เป็นโครงข่ายเครือข่าย ต้องเชื่อมต่อกันโครงข่ายต่อพอดีไม่ขาด หรือเกิน (number of missing connections due to undershoots / overshoots)	≤ 5
4	ข้อมูลสิ่งทางกายภายกลุ่มที่มีหน้าที่เป็นโค้ง ต้องมีสิ่งเดียวหรือไม่มีการซ้อนทับกันของเส้นของตัวเอง (number of invalid self-overlap errors)	≤ 5

Topological consistency

	รายการความสอดคล้องทางโทโปโลยี Topological Incorsistency	Allowable Error
1	rate of faulty point-curve connections	≤ 1 %
2	number of missing connection due to undershoots	≤ 5
3	number of missing connection due to overshoots	≤ 5
4	Number of invalid slivers	≤ 5
5	Number of invalid self-intersect errors (Loops)	≤ 5
6	Number of invalid self overlap errors (kickbacks)	≤ 5

Domain consistency

	รายการข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute Data Items)	value domain non-conformance rate
1	Road_ID, BRDG_ID, ...-ID, ...-ID	≤ 1%
2	Type (Road), Type (BRDG), Type (.....), Type (.....)	≤ 1%

7. Metadata Specifications
- Metadata conformed to ISO19115 shall be prepared for every FGDS

	รายการ Metadata	ความหมาย	การมีสิทธิ์	ชนิดข้อมูลทางโดเมน
1	Dataset title	ชื่อชุดข้อมูล	M	Free Text
2	Dataset reference date	วันที่อ้างอิงของชุดข้อมูล	M	Date
3	Dataset responsible party	ผู้รับผิดชอบชุดข้อมูล	O	CI_ResponsibleParty
4	Geographic location of the dataset (by four coordinates or by geographic identifier)	พื้นที่ของแผ่นของข้อมูล (โดยการพิจารณาค่าจาก แนวค่าพิกัดฉากบนขอบกระดาษหรือจากชื่อทั่วไปของแผ่น)	C	EX_GeographicExtent
5	Dataset language	ภาษาของชุดข้อมูล	M	Char (ISO 639-2)
6	Dataset character set	รหัสกำหนดของชุดข้อมูล	C	MD_CharacterSetCode
7	Dataset topic category	ประเภทหัวข้อของชุดข้อมูล	M	MD_TopicCategoryCode
8	Scale of the dataset	มาตราส่วนของชุดข้อมูล	O	MD_Resolution
9	Abstract describing the dataset	บทคัดย่อข้อมูลของชุดข้อมูล	M	Char (Free text)
10	Dataset format name	ชื่อของรูปแบบของชุดข้อมูล	O	Char (Free text)
11	Dataset format version	เวอร์ชั่นของรูปแบบของชุดข้อมูล	O	Char (Free text)
12	Additional extent information (vertical and temporal)	ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับขอบเขตของข้อมูล (ระดับ การเวลา)	O	EX_TemporalExtent และหรือ EX_VerticalExtent
13	Spatial representation type	หลักการเป็นที่ข้อมูลเชิงพื้นที่	O	MD_SpatialRepresentationTypeCode
14	Reference system	ระบบอ้างอิง (ระบบพิกัดอ้างอิง)	O	MD_ReferenceSystem
15	Lineage statement	ข้อความและความเป็นมาและกระบวนการจัดทำข้อมูล	O	Char (Free text)
16	On-line resource	URL ที่เชื่อมโยงกับข้อมูล	O	Char (Free text)
17	Metadata file identifier	รหัสของชุด metadata	O	Char (Free text)
18	Metadata standard name	ชื่อมาตรฐาน metadata	O	Char (Free text)
19	Metadata standard version	เวอร์ชั่นมาตรฐาน metadata	O	Char (Free text)
20	Metadata language	ภาษาที่ข้อมูลใน metadata	C	Char (ISO 639-2)
21	Metadata character set	รหัสกำหนดของข้อมูลใน metadata	C	MD_CharacterSetCode
22	Metadata point of contact	การติดต่อเกี่ยวกับ metadata	M	CI_ResponsibleParty
23	Metadata date stamp	วันที่ของ metadata	M	Date
24	Data content ฮิ.ร	เนื้อหาข้อมูล	M	MD_Content Information ฮิ

Series of Working Group Workshops and Seminars

- Ambiguous scope of FGDS utilization affects data content spec.
- Proper specifications influenced by size of data capture project.
- Proper data quality spec. depends on the data source used and the data capture methods.

GISTDA

สมาคมการสำรวจและการแผนที่แห่งประเทศไทย (สสพท)
SURVEYING AND MAPPING SOCIETY OF THAILAND (SMST)
ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพ 10330 โทร.(662) 218-6651-2 โทรสาร. (662) 218-6550
C/O Department of Survey Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Phayathai Road, Patumwan District, Bangkok Tel. (662) 218-6651-2 Fax (662) 218-6550