



ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ
ИНФОРМАТИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН

Эрдэм шинжилгээний
бүтээл

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
БҮТЭЭЛ №10

УЛААНБААТАР
2010 он

Вэб Газарзүйн мэдээллийн систем (ВэбГМС) байгуулахын тухайд

Д.Баярбаатар, Д.Амарсайхан

Abstract: The aim of this study is to develop a Web-based geographical information system (WebGIS). For this purpose, WebGIS was created within Internet domain using open source programme.

1. Оршил

Орчин үед, оронзайн мэдээг боловсруулах олон төрлийн программ хангамж байдаг бөгөөд тэдгээрийн ихэнх нь локаль буюу зөвхөн тухайн компьютерт зориулалтын программ хангамж ашиглаж оронзайн мэдээг боловсруулж, үзэх боломжтой байдаг. Эдгээр программ хангамжууд нь үнэ өртөгийн хувьд өндрөөс гадна, оронзайн мэдээг боловсруулахын тулд чадварлаг мэргэжилтнийг шаарддаг. Иймд, боловсруулсан оронзайн мэдээг түгээх болон хэн нэгэн хэрэглэгч өөрт хэрэгцээт мэдээллийг олж авах тал дээр асуудал их гардаг байна. Сүүлийн үед, техник технологи хөгжихийн хирээр мэдээллийн асар том сүлжээг бий болгосон Интернэтээр оронзайн мэдээг түгээх нь хамгийн оновчтой бөгөөд хямд зардалтай гэж үзэх боллоо. Үүнтэй уялдуулан Газарзүйн мэдээллийн систем (ГМС)-ийн тусламжтай үйл ажиллагаагаа явуулдаг олон компаниуд (Open geospatial consortium) нэгдэж, оронзайн мэдээг Интернэтээр түгээх стандартуудыг гаргалаа [1,2]

Энэхүү өгүүлэлд, оронзайн мэдээг Интернэтийн орчинд хэрхэн дүрслэн үзүүлэх, түүнчлэн оронзайн мэдээ болох цэг (point), шугам (linestring), талбай (polygon) зэргээр илэрхийлэгдсэн биетүүдийг мэдээллийн санд хадгалах динамик ВэбГМС-ийг хэрхэн боловсруулсан талаар өгүүлэх болно.

2. ВэбГМС-ийг боловсруулахад ашиглах программууд

- PostgreSQL

Мэдээг эмх цэгцтэйгээр бүртгэх нь мэдээллийн санг зохион байгуулах ажлын хамгийн чухал алхам байдаг. Мэдээллийн санг зохион байгуулахад тохиромжтой олон программ хангамжууд байдаг. Үүний нэг нь Open Geospatial Consortium – аас гаргасан PostgreSQL мэдээллийн сан юм. Энэ мэдээллийн сангийн давуу тал нь газарзүйн биетүүдийг хадгалах боломжтойгоор хийгдсэн байдаг. PostgreSQL – ийг нэг компани дангаар боловсруулаагүй ба ГМС – ийн чиглэлээр үйл ажиллагаагаа явуулдаг программ хангамж хөгжүүлэгч компаниуд энэ системийг байнга хөгжүүлж шинэчилж байдаг. Тиймээс энэ программ хангамж нь үнэгүй юм [3].

- PostGIS
Оронзайн объектуудыг илэрхийлэх цэг, шугам, талбайг биетийг боловсруулах функцуудыг агуулсан үнэгүй програм хангамж бөгөөд PostgreSQL мэдээллийн сантай хамтарч ажилладаг [4,5].
- MapServer
Windows үйлдлийн системд зориулагдсан газарзүйн сервер программ хангамж. Энэхүү программ хангамжийг анх Миннесотагийн их сургууль NASA – гийн ажилд зориулж гаргасан ба дараа нь сансрын зураг болон оронзайн мэдээг олон нийтэд үзүүлэх боломжийг бий болгож хөгжүүлж ирсэн байна [6].
- PMapper
Оронзайн мэдээг мэдээллийн сангаас үзүүлэхэд зориулагдсан вэб интерфэйс. ГМС мэдээг Интернэтийн орчинд ажиллуулах чадвартай хэд хэдэн вэб интерфэйс байдаг бөгөөд PMapper нь дараах давуу талтай юм.
Үүнд:
 - o Миннесотагийн их сургуулийн боловсруулсан сервер программ хангамжтай зохицож ажилладаг.
 - o PHP болон (mapscript) газарзүйн программчлалын хэл дээр үндэслэгдсэн.
 - o Крилл үсгийг дэмжиж ажилладаг.
- PHP
Динамик вэб хуудсыг боловсруулахад ашиглагддаг Интернэт программчлалын хэл юм [8].

3. ВэбГМС-ийн боловсруулалт

ВэбГМС-ийг боловсруулахад дараахь үндсэн ажлуудыг гүйцэтгэнэ. Үүнд:

- PostgreSQL программ хангамжийг ашиглан мэдээллийн сан үүсгэх.
- Оронзайн мэдээг оруулах хэсгийг вэб программчлалаар зохион байгуулах.
- PHP программчлалын хэл ашиглан мэдээ бүртгэх, засварлах, устгах болон харуулах вэб интерфэйс боловсруулах.
- Mapper дээр мэдээг харуулах.
- Мэдээллийн санг үүсгэх.
 - Мэдээллийн сангийн гол зорилго нь газарзүйн оронзайн мэдээ болох цэг (point), шулуун (linestring), талбай (polygon) гэсэн объектуудыг бүртгэж авна. Мэдээллийн сангийн нэр нь cadastre гэх ба оруулах мэдээллээс шалтгаалан нийт 5 хүснэгттэйгээр зохион байгуулсан болно. Хүснэгтэн мэдээлэл нь хэд ч байж болох ба тоог нэмэж, хасах боломжтой.

Cadastremap (Хүснэгтийн нэр)

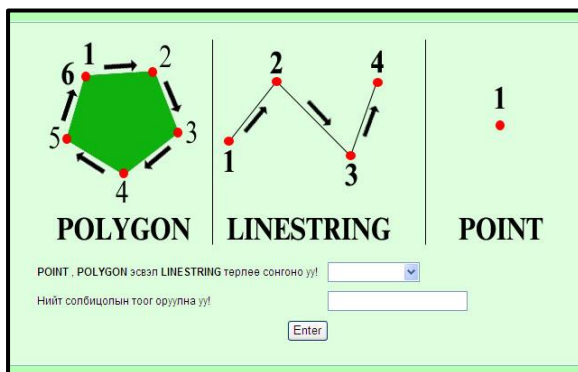
- Энэ хүснэгтэнд оронзайн мэдээ болох цэг, шулуун, талбайг зурган хэлбэрээр хадгална. PostgreSQL программ хангамж нь газарзүйн оронзайн мэдээг хадгалдаг GEOMETRY талбартай байдгаараа бусад мэдээллийн сангийн программ хангамжаас давуу талтай. Хүснэгтийн талбарууд нь:
- cadastremapid serial NOT NULL
Оронзайн мэдээний ID –ийг хадгална.
- name
Оронзайн мэдээний нэрийг хадгална.
- geom geometry
Цэг, шулуун, талбайн утгийг хадгална.

Зураг 1- д мэдээллийн санд оронзайн зурган мэдээ нь ямар байдлаар харагдахыг харуулав.

Output pane		
Data Output		
Explain Messages History		
	id	geometry
	integer	geometry
1	8	0103000020E6100000010000000400000052B81E85EB015B40666666666666647407E

Зураг 1. Мэдээллийн санд оронзайн зурган мэдээ нь дээрх байдлаар харагдана.

Оронзайн мэдээ болох цэг, шугам болон талбайн мэдээг мэдээллийн санд хадгалахад тодорхой мэргэжлийн программ хангамж, мөн түүнийг ажиллуулах мэргэжилтэн хэрэгтэй байдаг [7,8]. Харин энэ динамик вэб хуудасны тусламжтай хэрэглэгч өөрийн хүссэн оронзайн мэдээг уртраг, өргөрөгийн тоог ашиглан өмнө нь үүсгэсэн Cadastremap мэдээллийн сандаа нэмэх боломжтойгоор хийгдсэн ба оронзайн мэдээг мэдээллийн санд хадгалах хэсгийг PHP хэлийг ашигласан хийсэн болно. Зураг 2-д оронзайн мэдээг оруулах интерфэйсийг харуулав.



Зураг 2. Оронзайн мэдээг оруулах интерфэйс.

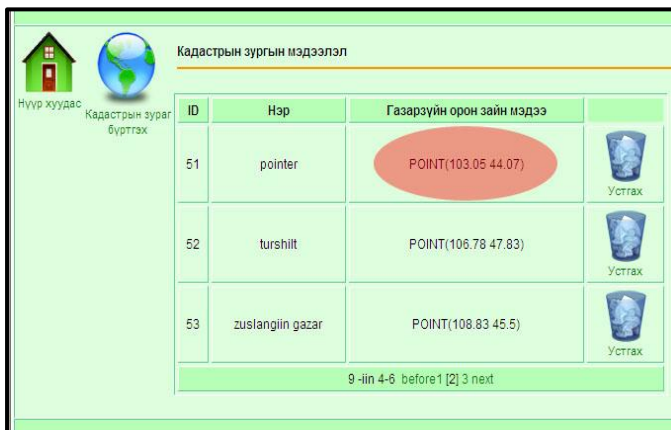
Оронзайн мэдээг мэдээллийн санд хадгалахдаа:

1. Цэг буюу Point, Шугаман буюу Linestring, Талбай буюу Polygon- ний аль нэгийг сонгоно.
2. Нийт солбицолын тоог оруулж өгнө. Хэрэв Цэг буюу Point төрлийн оронзайн мэдээг оруулах бол солбицолын тоо нь 1 байна. Харин Linestring

болон Polygon төрлийн оронзайн мэдээг оруулах бол солбицолын тоог оруулах ёстой.

3. Оронзайн мэдээний нэр болон уртраг, өргөрөгийн утгыг оруулна. Градус, минут, секундээр солбицолын утгыг авна.
4. Хадгалах товчлуур дээр дарснаар мэдээллийн сангийн Cadastremap хүснэгтийн Geometry талбарт мэдээ хадгалагдана.

Мэдээллийн санд оруулсан оронзайн мэдээг программ хангамж нь шалгаж зөв, эсвэл буруу оруулсан талаарх мэдээг харуулна. Хэрэв буруу гэсэн мэдээ оронзайн мэдээний харгалзах хүснэгтэнд гарсан байвал дахин оруулах шаардлагатай. Учир нь, мэдээг тодорхой тооцооллын дагуу бодож гаргах бөгөөд тооцооллоос зөрвөл PMapper оронзайн мэдээг үзүүлдэг интерфэйс дээр харагдахгүй болно. Мэдээг PMapper вэб интерфэйс ашиглан зураг хэлбэрээр, мөн код буюу текст хэлбэрээр харж болно. Зураг 3-д мэдээллийн санд хадгалагдсан оронзайн мэдээг текст хэлбэрээр хэрхэн харахыг харуулав.



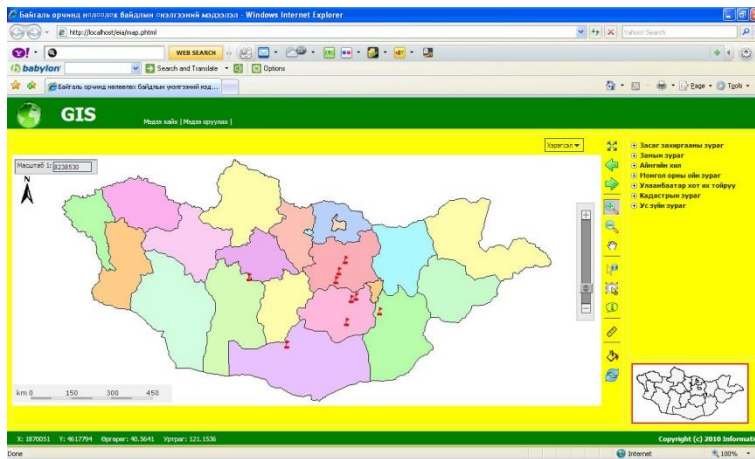
ID	Нэр	Газарзүйн орон зайн мэдээ	
51	pointer	POINT(103.05 44.07)	Устгах
52	turshilt	POINT(106.78 47.83)	Устгах
53	zusianglin газар	POINT(108.83 45.5)	Устгах

9 -iin 4-6 before1 [2] 3 next

Зураг 3. Мэдээллийн санд хадгалагдсан оронзайн мэдээг текст хэлбэрээр харуулсан байдал.

Админ болон тухайн мэдээг оруулсан хэрэглэгч оронзайн мэдээг устгах боломжтой. Мэдээг зөвхөн мэдээллийн

сангаас тодорхой командын дагуу устгах ба RMapper дээрээс мэдээг устгах боломжгүй юм. Судалгааны хүрээнд боловсруулсан газарзүйн мэдээг мэдээллийн сангаас үзүүлэхэд зориулагдсан вэб интерфэйсийг Зураг 4-д харуулав.



Зураг 4. Газарзүйн мэдээг мэдээллийн сангаас үзүүлэхэд зориулагдсан вэб интерфэйс.

Зураг 4-д үзүүлсэн Монгол орны зураг нь WGS84/UTM-ийн тусгагтай (48-р бүс) бөгөөд зурагт дараахь үндсэн үйлдлүүдийг хийж болно. Үүнд:

- ✓ Оронзайн мэдээний атрибут мэдээг харах.
- ✓ Зургийг ихэсгэж, багасгах.
- ✓ Зайг хэмжих хэрэгсэлтэй.
- ✓ Хүссэн талбайг хэвлэж авах боломжтой.
- ✓ Tiff өргөтгөлөөр зураг болгон хадгалж авах.

4. Дүгнэлт

Энэхүү өгүүлэлд Open Geospatial Consortium-аас боловсруулсан нээлттэй программ хангамжуудыг ашиглан мэдээллийн санд хэрхэн оронзайн мэдээг оруулах болон

хадгалах, мөн түүнчлэн программыг хэрхэн Интернэтийн орчинд ажиллуулах талаар өгүүлэв.

5. Ашигласан зохиолууд

1. E.Geschwinde, H.J.Schönig, 2002, PostgreSQL.
2. J.Coggeshall, 2004, PHP5 Unleashed.
3. W.J.Gilmore and R.H.Treat, 2006, PostgreSQL 8.
4. J.McKenna, D.Fawcett, H.Butler, An Introduction to Mapserver.
5. PostGIS TEAM, PostGIS documentations.
6. Mapserver 4 windows, University of Minnesota, <http://mapserver.org/>.
7. B.Kropla, 2005, Beginning mapserver Open Source GIS development.
8. A.Burger, PMapper, 2003-2009.