

1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Тези указания са предназначение за студентите от специалността “Геодезия” (редовно и задочно обучение), подготвящи своите упражнения по дисциплината “Геоинформатика 1-ва част”. В изложението по-долу, са разгледани само основни положения, касаещи учебната програма на тази учебна дисциплина.

Преди започване на работа е необходимо да са създадени необходимите AutoCAD слоеве (които да отговарят на конкретното задание).

2. РАБОТА С DRAWING CLEANUP

Под топология, ще разбираме: процедура за явно дефиниране и съхраняване на връзките между точки, линии (полилинии) и полигони. Една от главните разлики между Автоматизираните Системи за Проектиране (CAD) и ГИС системите, е че първите не поддържат топологични отношения. Именно топологията е базата, на която могат да се извършват пространствени анализи.

ОБЩО ЗА ТОПОЛОГИЯТА

В Autodesk Map се поддържат три типа топологии:

- **точкова (*node*):** определя взаимовръзките между определени точкови обекти в графичния модел (в терминологията на поддържания модел на данни са известни като *възли* или *nodes*). Често се използва съвместно с другите два типа.
- **мрежова (*network*):** определя взаимовръзките между определени свързани линейни сегменти (в терминологията на поддържания модел на данни са известни като *links*), формиращи линейна мрежа. Линейните сегменти могат да свързват възли.
- **полигонова (*polygon*):** дефинира полигони представляващи площни обекти и формирани от взаимосвързани линейни сегменти.

Горните три типа топологии могат да се използват за анализ на взаимовръзките, между точки, линии и площи, представляващи различните типове географски обекти.

Данните от създадените топологии, се съхраняват в съответния чертожен файл, във вътрешни (*object data*) таблици. Поддържания модел на данните, позволява даден графичен обект да участва в произволен брой топологии. Това обаче не означава, че се създават нови графични обекти, а само съответните вътрешни таблици.

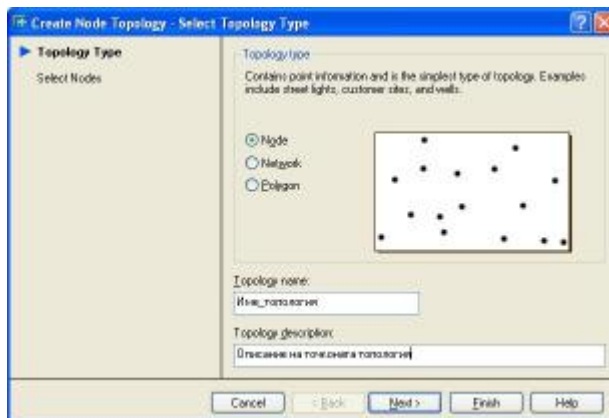
Преди да създадете топология, трябва да се сигурни, че данните НЕ съдържат грешки в геометрията си (например : незатворени контури или стърчащи линии), т.е. прилагане на *Drawing Cleanup* опциите. Ако такива грешки съществуват, топологията не може да се създаде или ще е непълна и некоректна.

Топология се създава от *Map>>Topology>>Create...*

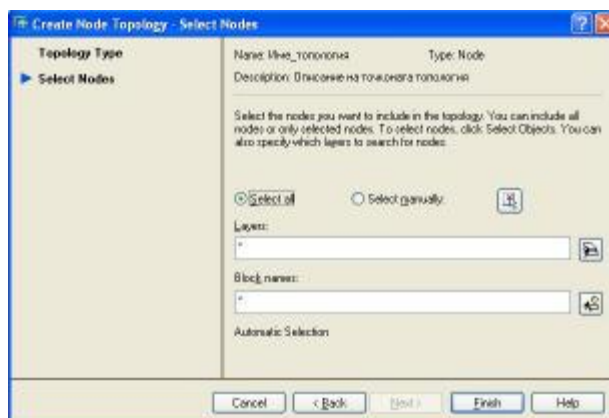
Точкова топология

Възлите са независими точки в цифровия модел. Най-простата форма на възел е точков обект, но те могат да се представят и като обекти притежаващи характеристиката точка на вмъкване (например: текст или блокове). Освен това, друга неграфична информация може да се привърже към даден възел като например : атрибути на блок, данни във вътрешни таблици, или свързани записи към външни бази данни. Атрибути към блок е може би най-разпространения начин за привързване на повече информация към даден възел. Може да ползва *Map>>Database>>Generate Links* (команда *ADEGENLINK*), за да се създадат данни във вътрешни таблици или връзки с външни бази данни, от дефинирани атрибути към блок в даден чертожен файл.



Топологията се създава в две стъпки: избор на тип *Node* (секция *Topology type*), име и описание на създаваната топология



и избор на възлите участващи в топологията



Името на топологията може да е до 17 символа включително, без да включва празни интервали. Въвеждане на описание не е задължително, но е желателно.

Изборът на възлите, може да стане автоматично или ръчно (опция *Select manually*) в зависимост от слоевете, в които са разположени и/или по име на дефинирани блокове. Възможно е използването на филтри (т. нар. *Wild-card characters*). Със * се означава използване на всички слоеве и/или блокове. За избор от списък, със слоеве или блокове се използват бутоните  или .

Информацията за този тип топология, се съхранява в следната вътрешна таблица:

Име топология	Вътрешна таблица	Поле в таблицата
Име_топология	TPMNODE_Име_топология	ID

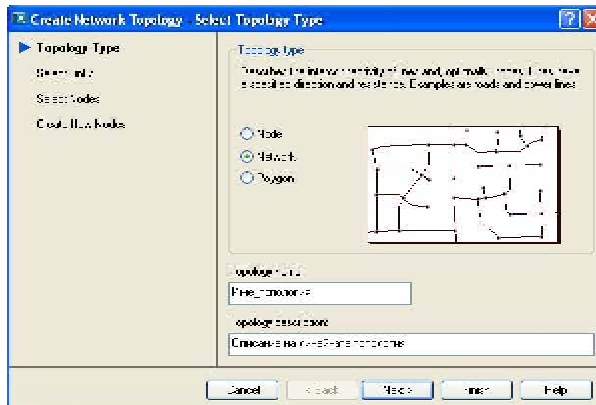
където: за всеки възел, данните се съхраняват в отделен запис (ред). Името на таблицата започва със служебното *TPMNODE_*. При създаването си, за всеки възел се определя (автоматично от системата) уникален идентификатор (УИ), който се съхранява в поле *ID*.

Линейна топология

Мрежовата топология се състои от взаимосвързани линейни сегменти. Линейният сегмент (*link*) представлява линейен обект (с произволна форма и произволен брой подробни точки), като в началната и крайна точки могат да се формират възли. Подробните точки (в терминологията на поддържащия модел на данни са известни като *върхове* или *vertices*), определят неговата форма. С помощта на формираните възли могат да се извършват различни мрежови анализи.

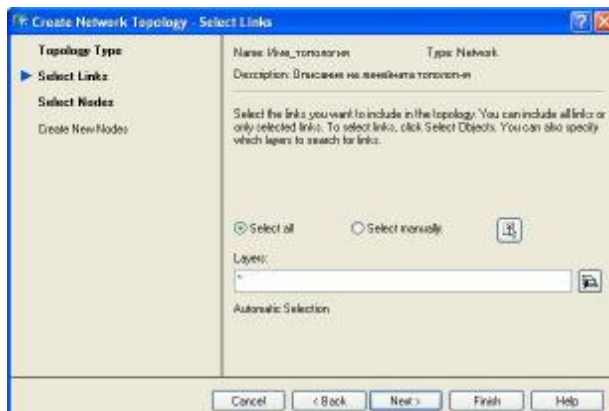
Най-простия пример за сегмент е линия, но дъги или отворени полилинии също могат да са сегменти.

Топологията се създава в четири стъпки: избор на тип *Network* (секция *Topology type*), име и описание на създаваната топология; избор на участващите линейни сегменти; избор на участващите възли и създаване на нови възли.



Първата стъпка, в частта си за име и описание на създаваната топология, е идентична с тази на точковата топология.

Втората стъпка включва избор на участващите в топологията линейни сегменти. Изборът, може да стане автоматично или ръчно (опция *Select manually*) в зависимост само от слоевете, в които са разположени линейните обекти.



Третата стъпка избор на участващите в топологията възли. Напълно идентична е с тази на точковата топология.

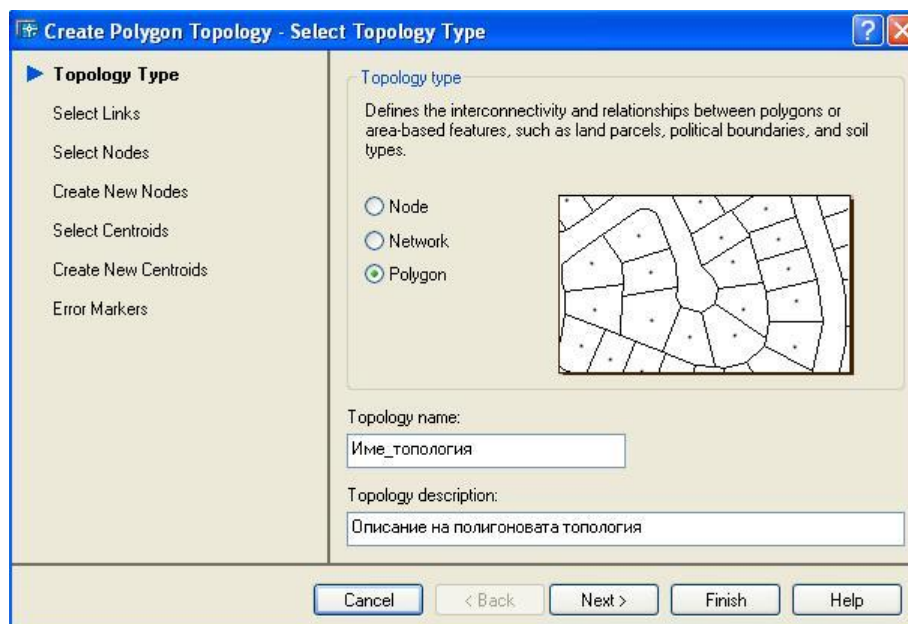
Четвъртата стъпка дава възможност за формиране на нови възли в крайните точки на свързаните сегменти. Потребителят задава слой за разполагане на новите възли, както и формата на тяхното изобразяване (обект *ACAD_POINT* или блок с помощта на бутон *Browse...*).

Полигонова топология

Този тип топология може да се разглежда като разширение на линейната, като дефинира площно базирани взаимовръзки. Всеки площен обект формира полигон, който се състои от поредица линейни сегменти. Всеки полигон има т.нар. центроид (*centroid*), представляващ точка или блок разположена вътре в полигона и съдържащ информацията за площта, която обхваща (включително образуващите го линейни сегменти). Пресичащи се линейни сегменти, могат да формират възли, в точките на пресичане. Един полигон, може да включва в себе си произволен брой от т.нар. *острови*. Не може да се създаде полигонова топология от графичните примитиви: елипси и затворени полилинии имащи обща страна с други полигони. Затова затворените полилинии трябва да се разпаднат (команда *EXPLODE*).

Преди създаването на топологията, всички грешки от геометрия трябва да са отстранени.

Топологията се създава в седем стъпки: избор на тип *Polygon* (секция *Topology type*), име и описание на създаваната топология; избор на участващите линейни сегменти; избор на участващите възли, създаване на нови възли, избор на центроиди, формиране на нови центроиди и избор на маркери за визуализиране на грешки.



Първата стъпка, в частта си за име и описание на създаваната топология, е идентична с тази на другите топологии.

Втората стъпка е идентична с тази на линейната топология.

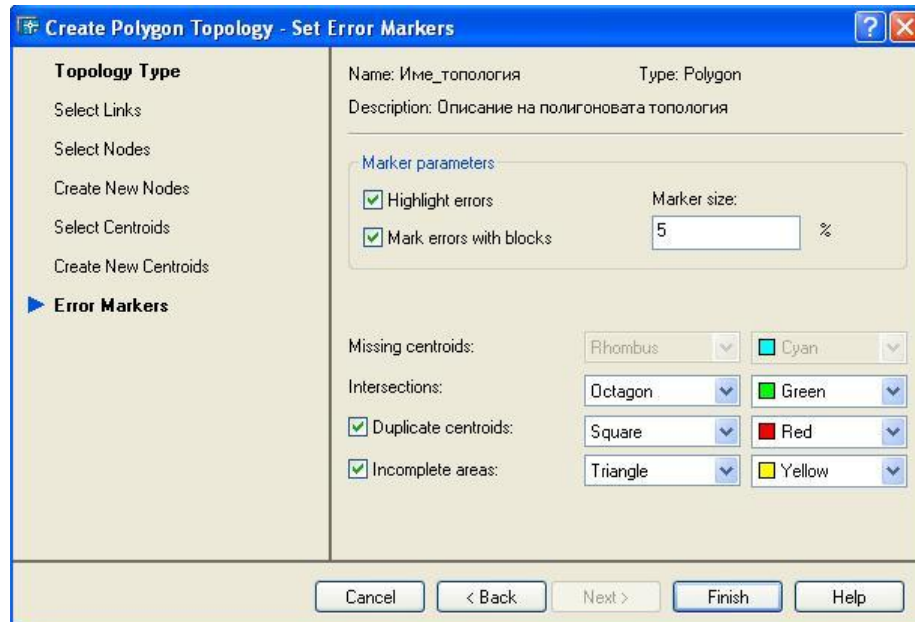
Третата стъпка е идентична с тази на точковата топология.

Четвъртата стъпка е идентична с тази на линейната топология.

Петата стъпка включва избор на центроидите, които трябва да участват в топологията. Изборът на последните е напълно идентичен с възможностите за избор на възли (описан в точковата топология).

Шестата стъпка формира нови центроиди, в площните обекти, които не съдържат такива (т.е. неизбрани при предишната стъпка). При създаването на липсващите центроиди се посочва слой и изобразяване по начин идентичен с формирането на нови възли (описан в линейната топология).

Седмата стъпка позволява задаването на параметри за визуализиране на допуснати грешки в процеса на създаване на топологията. В секцията *Marker parameters* (диалогов прозорец *Create Polygon Topology – Set Error Markers*), се задава дали да се визуализират грешките (опция *Highlight errors*) и тяхната големина (опция *Mark errors with blocks*) в % от текущия екран. В секцията *Missing centroids* (диалогов прозорец *Create Polygon Topology – Set Error Markers*), задават формата (измежду следните геометрични фигури: ромб, осмоъгълник, квадрат и триъгълник) и цвета (измежду 256 индексирани цвята) на съответната грешка.



Информацията за този тип топология, се съхранява във вътрешни таблици поотделно за центроидите и линейните сегменти.

В таблицата за центроидите се съхранява следната информация:

Име топология	Вътрешна таблица	Поле в таблицата
<i>Име_топология</i>	<i>TPMCNTR_Име_топология</i>	<i>ID</i> <i>AREA</i> <i>PERIMETER</i> <i>LINKS_QTY</i>

където: за всеки центроид, данните се съхраняват в отделен запис (ред). Името на таблицата започва със служебното *TPMCNTR_*. При създаването си, за всеки центроид се определя (автоматично от системата) УИ, който се съхранява в поле *ID*. Освен това (за всеки сегмент) таблицата съхранява данни за:

- площта на полигона (поле *AREA*), в мерните единици на проекта.
- периметъра на полигона (поле *PERIMETER*), в мерните единици на проекта.
- брой линейни сегменти формиращи дадения полигон (поле *LINKS_QTY*).

Центроидите служат и за връзка между атрибутните и графични данни.

В таблицата за линейните сегменти се съхранява следната информация:

Име топология	Вътрешна таблица	Поле в таблицата
<i>Име_топология</i>	<i>TPMLINK_Име_топология</i>	<i>ID</i> <i>START_NODE</i>

		<i>END_NODE</i> <i>DIRECTION</i> <i>DIRECT_RESISTANCE</i> <i>REVERSE_RESISTANCE</i> <i>LEFT_POLYGON</i> <i>RIGHT_POLYGON</i>
--	--	---

където: първите шест полета са идентични с тези, вече обяснени, при линейната топология. Освен това (за всеки сегмент) таблицата съхранява данни за:

- УИ на левия полигон (поле *LEFT_POLYGON*), намиращ се в ляво спрямо посоката от началния към крайния възел на дадения сегмент
- УИ на десния полигон (поле *RIGHT_POLYGON*), намиращ се в дясно спрямо посоката от началния към крайния възел на дадения сегмент.

При формиране на нови възли, информацията се съхранява във вътрешна

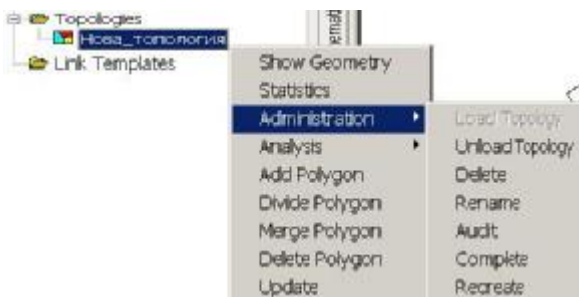
таблица идентична с тази, вече обяснена, при линейната топология.

При създаването на трите типа топологии, не се създава нова геометрия, но се формират данни организирани във вътрешни таблици към възел, линеен сегмент или полигонов обект в топологията.

За данни, към които има заявки и се взимат от изходен чертожен файл, може да се запише обратно топологичната информация и след това да се запише проекта. За да използвате пак топологията, отворяте чертожния файл на проекта, като е необходимо изходните чертожни файловете да са прикачени и да са активни. За топология създадена в текущ чертожен файл, без да има заявки към данните, просто се записва текущия такъв.

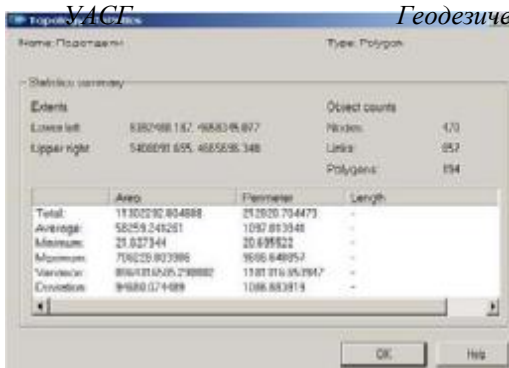
Администриране на топология

Администрирането на създадена топология се извършва от *Map >> Topology >> Administration* или от *Project*



Workspace, избираме желаната топология и след десен бутон на мишката се избира *Administration*. Функциите *Load Topology* и *Unload Topology* се използват защото, се работи само с една топология. Когато се отваря чертожен файл, създадените топологии в него не се зареждат.

Функцията *Statistics* се използва, за да се визуализира определена информация за дадена топология (в съответствие с нейния тип).



или



Останалите функции (*Delete*, *Rename*, *Audit*, *Complete* и *Recreate*), ще бъдат обяснени в следващия урок.

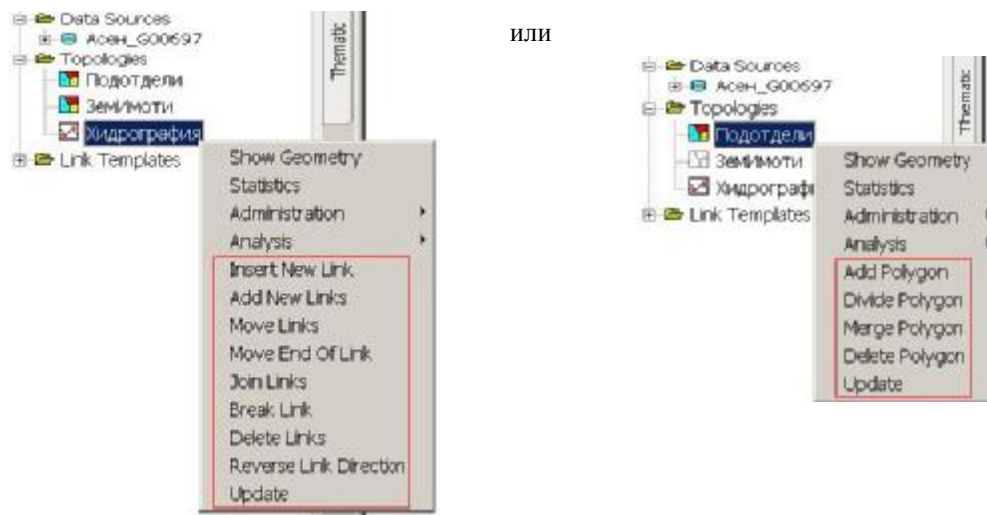
Редактиране на топология

За редактиране на съществуваща топология, може да се ползват две възможности:

- Редактиране на геометрията директно, с команди като *Erase*, *Move*, *Copy* или *Stretch*. След това се създава топологията отново;
- Използване на командите за топологично редактиране.

Първата възможност се препоръчва, когато се налагат ограничени промени в геометрията на обектите влизаци в дадена топология. След това топологията може да се изтрие с командата *Delete (Map >> Topology >> Administration* или от *Project Workspace*, избираме желаната топология и след десен бутон на мишката се избира *Administration*), да се създаде нова със същото или с различно име. Като недостатък, може да се отбележи, възможна загуба на данни.

Втората възможност предполага използването на командите за топологично редактиране геометрията на обектите влизаци в дадена топология:



Както се вижда, командите за топологично редактиране се различават, в зависимост от съответния тип топология.

При редактиране на топология, топологичните данни и геометрия, трябва да бъдат заредени в текущия проект. В даден момент може да бъде редактирана само една топология и от един потребител (при многопотребителски достъп). При зареждане, всяка топология се проверява за пълнота и коректност, но само по отношение на топологичните данни (без геометрията). По този начин се регистрират всички проблемни (непълни) обекти. Това е така защото, само “пълни” обекти подлежат на редактиране.

Ако се добавят нови обекти към създадена топология, тогава текущият чертожен файл трябва да е същият, в който е създадена тази топологията. Ако топологията е създадена в изходен чертожен файл, за добавяне на обекти е необходимо директното отваряне на последния. За предпочитане е, слойът съдържащ обектите, предмет на дадената топология, да бъде текущ. По този начин, новите обекти ще имат същите характеристики като тези влизащи в създадената топология.

Редактиране на възел

В точкова топология може да се премества произволно. В линейна или полигонова топологии може да се премества само в начална/крайна точка на даден линеен сегмент. При преместване, се проверява новото местоположение. При точкова топология, ако на същото място има вече формиран възел, се извежда съобщение кой от двата да се запази. При линейна или полигонова топологии, се извежда съобщение за евентуално свързване на сегменти и с кой възел да стане това.

При необходимост, един възел може да се изключва или добавя към дадена топология. В първия случай топологията се изключва (*Unload Topology*), точковия обект или блока (представящ съответния възел) се изтрива, след което топологията се зарежда отново (*Load Topology*). Във втория случай, първо се създава точковия обект (като блок, точка или пресечна точка от два чертожни примитива), след което ако се работи с:

- точкова топология се използва опцията *Add Node* (след натискане десен бутон на мишката върху името, в *Project Workspace*). Обръщаме внимание, че не може да се използва опцията *Insert Node*.
- линейна или полигонова топология се използва командата *MAPAN* от командния ред.

Ако възлите са създадени като *ACAD_POINT*, може да се променя начина на изобразяване на последните според стойността на системната променлива *PDMODE* (команда *DDPTYPE*).

Редактиране на линеен сегмент

Възможни са следните случаи:

- промяна местоположението на даден линеен сегмент.
- промяна местоположението на възел в началото/края на линеен сегмент. И тук важи изложеното по-горе за редактиране на възел. Ако се избере линия или дъга, то последните се конвертират в полилинии.
- обединяване на два сегмента, чрез премахване на общия възел или т. нар. “псевдо” възел.
- прекъсване на сегмент в определена точка: автоматично се добавя възел в тази точка.
- промяна в посока за движение.
- определяне стойности налагащи допълнителни ограничения и характеризиращи устойчивостта (съпротивлението) и посоката на движението.

Направени промени в полигонова топология, се отразяват в местоположението на центроида и стойностите характеризиращи площта и периметъра на полигона.

Редактиране на полигон

Възможни са следните случаи:

- разделяне на съставни полигони, чрез дефиниране на линеен сегмент, между два възела, дефиниращи дадения полигон.
- обединяване на два полигона, чрез премахване на обща граница между тях. Изисква премахването на единия центроид.

Направените промени, се отразяват (автоматично) в местоположението на центроида и стойностите характеризиращи площта и периметъра. Възможно е използването на всички команди за редактиране на възли и линейни сегменти.

Полигони, които са гранични (външни), в резултат на изпълнена заявка, не могат да се редактират.

Редактиране посоката на движение в линеен сегмент

Посоката на движение се използва при извършването на различните пространствени анали свързани с линейната топология. За дъги или полинии, състоящи се от две точки със сегмент дъга, посоката по подразбиране е тази обратна на часовата стрелка.

Промяната на посоката, за избраните линейни сегменти, става чрез избор на линейната топология, натискане десен бутон на мишката в *Project Workspace* и избор на опцията *Reverse Link Direction* или от команда *MAPRL*.

Редактиране на допълнителни ограничения, характеризиращи устойчивостта (съпротивлението) на движението в линеен сегмент и възел

За двата типа ограничения (*Direct Resistance* и *Reverse Resistance*), могат да се определят стойности за всеки линеен сегмент, за дадена линейна топология. Autodesk Map използва стойностите за тези ограничения при извършване на определени топологични анализи (виж следващия урок).

Възможно е да се дефинират съответни ограничителни стойности за всеки възел участващ в дадена линейна топология.

Добавяне на възли и линейни сегменти

Възможно е добавянето на възли към съществуваща топология. За да се добавят

такива възли е необходимо текущия чертожен файл да е чертожният файл, в който топологията е създадена и геометрията (точки, блокове или текстови обекти). Добавяне на възли, може да стане в края на всеки линеен сегмент или връх в полигонова или линейна топологии.

Възможно е добавянето на линейни сегменти към съществуващи полигонова

или линейна топологии. Освен това може да се създават и добавят нови линейни сегменти към споменатите по-горе два типа топологии. И при двете възможности, е необходимо, текущия чертожен файл да е чертожният файл, в който топологията е създадена.

Когато се създава нов линеен сегмент, се изчертава нов такъв, между съществуващи възли. Ако няма съществуващ възел, в дадената желана точка, то такъв трябва да се добави. Нов линеен сегмент, не може да пресича друг такъв. Ако се използват чертожните обекти линия или дъги, то последните се конвертират към полилиния.

Когато се добавя нов линеен сегмент, Autodesk Map, променя местоположението на съответния центроид, както и стойностите на площта и периметъра, автоматично.

Добавяне на полигони

При добавяне на нов полигон към съществуващи полигонова топология, е

необходимо, текущия чертожен файл да е чертожният файл, в който топологията е създадена. За разделяне на полигон може да се използва командата *MAPDVP*.

Създаване на центроиди към полигони

Ако има асоциирани данни (във вътрешни таблици или SQL връзки), към чертожни обекти от тип полигони или затворени полилинии, могат да се създадат центроиди към тези обекти и към тях да се асоциират данните. Това е полезно, в следните случаи: след импорт или дигитализация (включително векторизация) на обекти, преди използване на редактиращи команди (например: *Drawing Cleanup*, *Boundary Break* или *Boundary Trim*), при работа с топология.

В този случай Autodesk Map проверява дали избраните полигони или затворени полилинии отговарят на следните две условия: да не се пресичат и площите да са по-големи от нула.

Центроидите се създават със стойност $Z=0$.

Изтриване на възли, линейни сегменти и полигони

Може да се изтрият: възел в трите вида топологии, линеен сегмент в линейна

или полигонова топологии, полигон в полигонова топология. Когато се изтрият възли, линейни сегменти или полигони, данни във вътрешни таблици или връзки с външни бази данни могат да се загубят. Заедно със съответните обекти се изтрива и топологична информация.

По – особените случаи могат да се обобщат както следва:

- Изтриването на възел, общ за два линейни сегмента, води до обединението им. Информацията за първата (началната) и последната (крайната) точки си обновяват.
- Изтриването на т. нар. “стърчащ” (dangling) линеен сегмент, води до изтриването и на “стърчащия” възел.
- Изтриването на линеен сегмент, води до изтриване на всички свързани с последния възли. Изключение има само когато този линеен сегмент е част от друга топология или възлите участват в друг сегмент.
- Изтриването на полигон, води до изтриване на всички свързани с последния центроиди и информация за обхващащите го линейни сегменти. Изключение има само когато този полигон е част от друга топология или някои от обхващащите го линейни сегменти участват в описанието на друг полигон.

Обновяване на топология

При използване на командите за топологично редактиране, се извършва

автоматично обновяване на информацията, съхранявана във вътрешните таблици. Независимо от това, понякога е необходимо обновяване (*Update*) на топологичните данни, когато:

- са използвани стандартни *AutoCAD* като например *Move*.
- чертожния обект участва в повече от една топологии, по подразбиране се обновява само текущо избраната топология. За да се обновят данните свързани с останалите, трябва да се изпълни опцията *Update*.

Ако опцията *Update* не може да възстанови интегритета на данните, е необходимо да се използва опцията *Recreate* (от *Map*>>*Topology*>>*Administration*>>*Recreate...*). В този случай топологията напълно се възстановява, като направени промени в топологичните таблици, не се запазват.

Редактиране на част от топология

При наличието големи по обем и съдържание топологии, е възможно да се редактират отделни части от последните.

Поради факта, че не могат да се редактират т. нар. “непълни” обекти (незатворени или части от полигони), винаги е необходимо да се внимава областта подлежаща на редактиране да не съдържа такива обекти. При наличието на такива обекти, те се маркират и се изключват от процеса на редактиране.

Ако се използва заявка по местоположение, за извличане на полигони, е уместно да се използва опцията *Crossing* (диалогов прозорец *Location Condition*, секция *Selection Type*). Ако се използват данни от един и същ чертожен файл в многопотребителски режим на работа (едновременна работа с друг/и потребител/и), е необходимо да се зареди топологията, с цел да се работи с последните данни.

Допълване на топология

Когато се допълва дадена топология, Autodesk Map преглежда обектите и информацията във вътрешните таблици на чертожния файл, като прави опит да допълни мрежова или полигонова топологии, с нови линейни сегменти и центроиди, имащи отношение към вътрешните таблици за съхраняване на топологична информация.

Комплексни полигони, с един или повече острова, трябва да са представени с всичките си елементи, включително за всички вътрешни острови, за да може да се изпълни тази функция.

Проверка и повторно създаване на топология

При проверка на топология, Autodesk Map проверява за пълнота и грешки. Всички открити грешки (без тези в точкони топологии) се маркират, без да се коригират. Прави се проверка и за т. нар. “*sliver*” полигони (полигони, при които отношението периметър/площ е голямо число, т.е. тесни и много дълги), без да ги отчита като грешки. При откриване на такива полигони, се извежда съобщение и последните се маркират.

При използване на нетопологични команди за редактиране на топология (например: *STRETCH* или *PEDIT*), е необходимо повторното създаване на топологията. При това положение обаче, е възможна загуба на топологични данни.

Повторно създаване на топология е възможно само в текущ чертожен файл. При прикачен чертожен файл, е необходимо първо да се изпълни заявка за извличане на геометрията между обектите.

Създаване на затворени полилинии от полигонова топология

Тази функция може да се прилага, когато:

- потребителя не ползва Autodesk Map и иска да приложи командата *hatch*.
- е необходим експорт на данни към файлови формати не поддържащи топология.

В процеса на създаване на затворени полилинии от полигонова топология, се създава група, съдържаща всички елементи на комплексни обекти (например: острови). Ако островите, от своя страна съдържат острови или други полигони (вложени), то последните формират група автоматично, създавайки различни нива на групиране. Ако два или повече вътрешни полигона не са вложени, но имат обща външна граница, то те се третират като една група. За работа с групи, виж AutoCAD командата *GROUP*.

Възможно е да се привързват (прехвърлят) данни от вътрешни таблици и връзки към външни бази данни от центроидите към затворените полилинии.

Други команди за редактиране на топология

Ако след редактиране на топология се приложи командата *Undo*, променената геометрия се възстановява към предишното си състояние, но променената топология остава текуща. За последващо редактиране на топологията трябва да се приложат *UNLOAD* и *RELOAD* към последната.

Топологични анализи

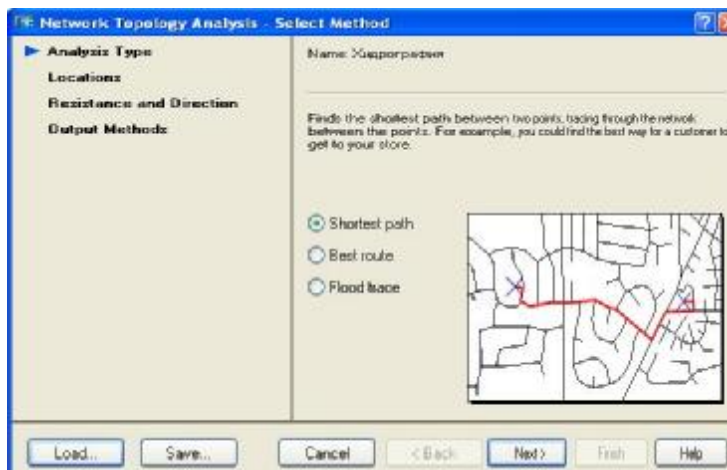
След като веднъж е създадена, топологията може да се използва като база за извършване на пространствени и географски анализи.

Под пространствен анализ, ще разбираме процес на извличане или създаване на нова информация за съвкупност от географски обекти. Прилага техники за определяне разпределението на обекти в мрежа или област и тяхната взаимовръзка. Местоположение, близост и ориентация на обекти, могат да се анализират с този вид анализ. Подходящи са и за: преценка на различни сценарии и варианти; оценки, прогнози и интерпретация.

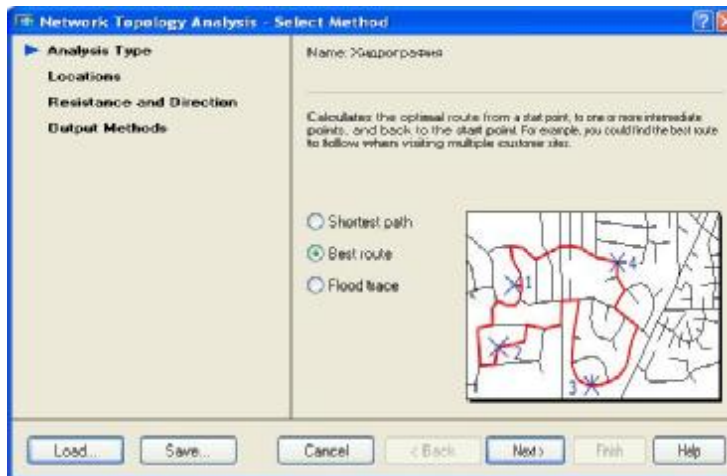
Географските анализи определят условия свързани с географско местоположение, територия, посока на линейна мрежа и прогнозира влиянието на бъдещи събития върху тези характеристики.

С помощта на Autodesk Map може да се анализира пространствена и географска информация както следва:

- **Намиране на най-кратък път:** изчислява най - кратък път между две точки или определя оптимален маршрут на база стойностите на посоката на движение и допълнителните ограничения, характеризиращи устойчивостта (съпротивлението) на движението. Ако изчисления път има обща стойност от допълнителните ограничения, характеризиращи устойчивостта (съпротивлението) на движението, по – малка или по – голяма от респективно минималната или максималната стойности, последният се игнорира. Пример: намиране на най-кратък път от мястото на пътно-транспортно произшествие до определена болница.



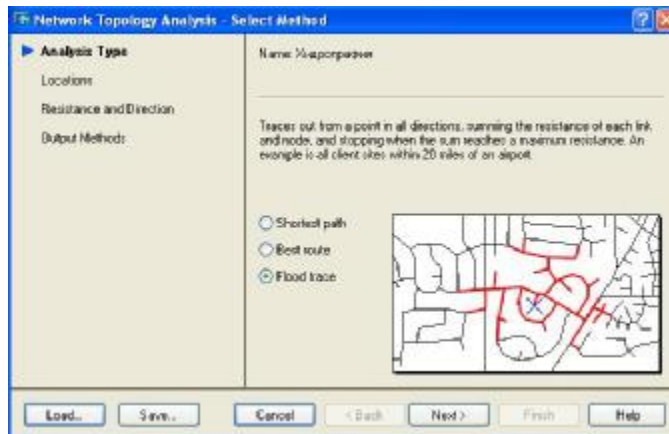
- **Анализ на най-добър маршрут:** при този анализ, се определя оптимален маршрут от начална към една



или повече междинни точки и връщане в началната. Ако определения маршрут има обща стойност от допълнителните ограничения, характеризиращи устойчивостта (съпротивлението) на движението, по – малка или по – голяма от респективно минималната или максималната стойности, последният се игнорира.

Пример: какъв е оптималния маршрут за зареждане на определен брой магазини с връщане в началната точка?

- **Радиален анализ:** показва всички възможни маршрути от избран възел, сумирайки стойностите на



допълнителните ограничения, характеризиращи устойчивостта (съпротивлението) на движението за всеки възможен линеен сегмент. Даден маршрут спира, когато сумата от стойностите на допълнителните ограничения, характеризиращи устойчивостта (съпротивлението) на движението достигне максимално зададената стойност.

Пример: на какво разстояние ще бъдем от дадена начална точка, при зададени време за пътуване и скорост на придвижване?

Горните анализи се извършват (*Map>>Topology>>Network Analysis...*) в четири еднотипни стъпки:

- v Избор на: типа анализ.
 - v Определяне на: начална и/или крайна точка и/или междинни точки
 - v Определяне на: стойностите на допълнителните ограничения, характеризиращи устойчивостта (съпротивлението) на движението и посоката на движение.
 - v Определяне на: вид на изобразяване на получения резултат.
- **Овърлей анализ:** от две съществуващи топологии, създава трета в зависимост от взаимодействието между първите две. Пример: за анализ на транспортния поток в даден район чрез използване топология за уличната мрежа (линейна топология) и границите на района (полигонова топология).

Autodesk Map поддържа, следните три типа овърлей анализ:

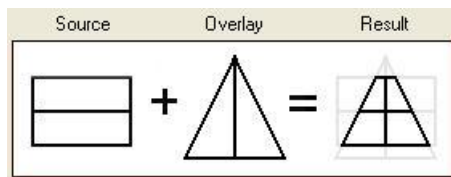
- v възли с полигони.

V линейни мрежи с полигони.

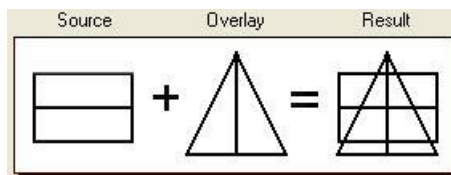
V полигони с полигони.

При този анализ, потребителя избира метода, по който двете избрани топологии ще си взаимодействат. Едната топология е базова (изходна), а другата се наслагва отгоре (овърлей). Възможни са следните методи:

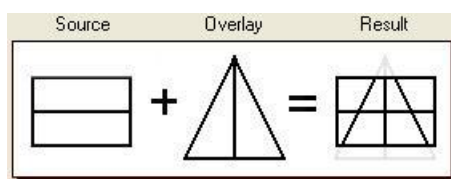
Intersect: комбинира двете топологии, като запазва само общата геометрия. Действа като логическата операция *AND*. Резултата не зависи от това коя топология е изходна и коя овърлей.



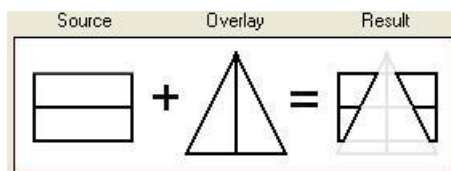
Union: комбинира полигони с полигони, като запазва цялата геометрия. Действа като логическата операция *OR* и може да се прилага само с полигони.



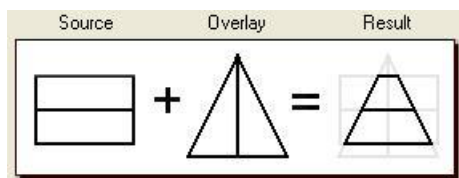
Identity: действа като *Union*, по отношение на изходната топология и като *Intersect* по отношение на овърлей топологията. Комбинира възли, линейни сегменти или полигони с полигони, като запазва цялата входна топология. Създава една топология с един линеен сегмент, като последния се пресича от овърлей топологията.



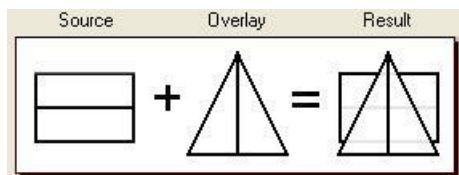
Erase: използва овърлей полигоновата топология като маска и изтрива всичко от изходната топология, което се покрива от овърлей топологията.



Clip: използва овърлей полигоновата топология като граница. Частите на изходните полигони извън овърлей полигоните се отрязват и игнорират.



Paste: разполага овърлей полигоновата топология върху изходните полигони. Изходни полигони, които не се покриват от овърлея остават.



Използване на атрибутни данни в овърлей анализи – избрани данни от вътрешни таблици и външни бази данни, могат да се прехвърлят в нова вътрешна таблица от резултантната топология. Името на новата вътрешна таблица се задава от потребителя и то не може да се повтаря с името на вече съществуваща вътрешна таблица. Полетата с данните съхранявани в резултантната топология имат следния вид: **ИмеТопология_ИмеПоле**, където **ИмеТопология** е името на резултантната топология, а **ИмеПоле** е името на съответното оригинално поле.

Имената на полетата не могат да надвишават 31 символа. Освен тези полета (те се определят от потребителя), в резултат на овърлей анализа се създават и следните полета:

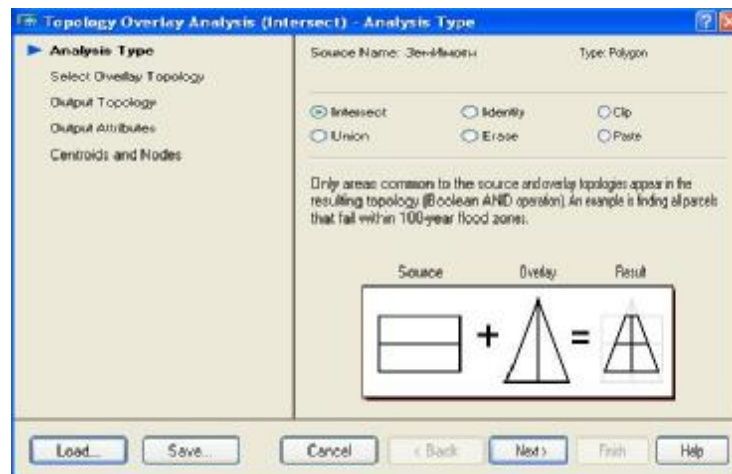
Име на поле	Съдържание
TNEW_ID	Нов ID на полигона
ИмеТопологияИзточник_ID	ID на полигон от изходната топология
ИмеТопологияОвърлей_ID	ID на полигон от овърлей топологията
ИмеТопологияИзточник_PERCENTAREA	% от площта на новия полигон спрямо изходната топология
ИмеТопологияОвърлей_PERCENTAREA	% от площта на новия полигон спрямо овърлей топологията

При използване на овърлей анализи, е особено важно да се внимава с избора на изходната и овърлей топологията, защото в някои случаи крайният резултат се определя от този избор.

При всички гореописани методи, дъгата (като геометричен обект) се апроксимира със съответни линейни сегменти (хорди). Например, окръжността се апроксимира с 32 сегмента. Това оказва влияние върху периметъра и площта на резултантната топология.

Овърлей анализите се изпълняват (*Map>>Topology>>Overlay...>> избор на топология*) в пет стъпки:

- Избор на: изходна топология (ако не е избрана) и метода на анализ.



- Избор на: овърлей топология.
- Дефиниране на: име и характеристики на резултантната топология.
- Дефиниране на: атрибутните данни, които ще се съдържат в резултантната топология.
- Определяне на: характеристиките на новите центроиди и възли.
- **Тематично обединяване (*Dissolve*):** възможни са два случая – тематично обединяване на полигони и линейни сегменти. И в двата случая, обединението се извършва по идентични стойности от дадено поле. Това поле може да се съдържа във вътрешна таблица или в таблица от асоциирана външна база данни.

Тематично обединяване на полигони: Autodesk Map проверява всяка обща полигонова граница, за идентични стойности в полето за обединяване. Ако последните са еднакви за два съседни полигона, то общата граница се премахва, заедно с единия от центроидите. Всички полета съхранявани във вътрешни таблици (освен това, по което се извършва обединяването), както и всички нови полета свързани с топологията се премахват. Ако съседните полигони, нямат еднакви стойности в полето за обединяване, общата граница не се премахва, а резултантния полигон не съдържа стойност за това поле.

Тематично обединяване на линейни сегменти: Autodesk Map проверява възлите между линейните сегменти, които се пресичат, дали стойността за обединяване е еднаква. Ако това е така, линейните сегменти се обединяват, като общите възли се премахват. Всички полета съхранявани във вътрешни таблици (освен това, по което се извършва обединяването), както и всички нови полета свързани с топологията се премахват. Ако стойността за обединяване не е еднаква, общия възел не се премахва, а резултантния линеен сегмент не съдържа стойност за това поле.

Тематичното обединяване се изпълнява (*Map>>Topology>>Overlay...>> избор на топология*) в четири стъпки:

- Установяване на: полето, по което ще се извършва обединяването.
- Дефиниране на: име, описание и др. характеристики за резултантната топология.
- Дефиниране на: име на новата таблица и поле, където ще се съхраняват новополучените резултати.
- Определяне на: характеристиките на новите центроиди и възли.

- **Създаване на буфери:** използва се за определяне на обекти (навътре или навън) спрямо определено изместване (разстояние) от съществуваща топология. Със буферите се създава полигонова топология от съществуващи точкова, линейна или полигонова топологии. Изместването може да бъде с положителен или отрицателен (само за полигонова топология) знак.

Създаване на буфери се изпълнява (*Map>>Topology>>Buffer...>>избор на топология*) в три стъпки:

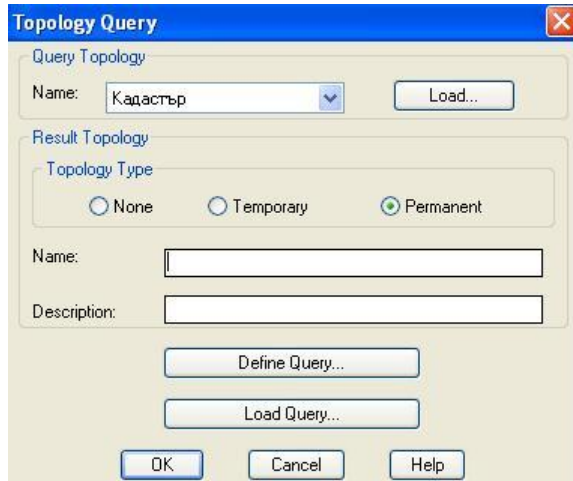
- Установяване на: буферното разстояние.
 - Дефиниране на: име, описание и др. характеристики за резултантната топология.
 - Определяне на: характеристиките на новите центроиди и възли.
- **Топологични заявки:** базират се на съществуваща топология. Извличат се данни от заредена топология в активния проект или от прикачен файл. Възможно е дефиниране на топологична заявка към част от топология, създадена в изходен чертеж. Има три разликите между стандартните и топологични заявки:
 - топологичните заявки работят само с една топология. Стандартните заявки работят с всички обекти в прикачените файлове.
 - топологичните заявки от тип *Property*, могат да се базират на свойства като:
 - площ, дължина, периметър и направление. Линейните сегменти имат предефинирани данни, във вътрешни таблици, за стойностите на *Direct Resistance* и *Reverse Resistance*.
 - промяната на свойствата (*Property alterations*) работи различно с полигонови топологии, както следва:

Property alteration обект	Променя обекти
Block Name	Възли в точкова, линейна и полигонова топологии. Центроиди в полигонова топология.
Color	Възли, линейни сегменти и центроиди.
Elevation	Възли, линейни сегменти и центроиди.
Height	Възли в точкова и линейна топологии. Центроиди в полигонова топология.
Layer	Възли, линейни сегменти и центроиди.
Linetype	Възли, линейни сегменти и центроиди.
Rotation	Възли в точкова и линейна топологии. Центроиди в полигонова топология.
Scale	Възли, линейни сегменти и центроиди.
Text Style	Възли във точкова и линейна топологии. Центроиди в полигонова топология.
Width	Линейни сегменти.
Text Value	Възли във точкова и линейна топологии. Центроиди в полигонова топология (текста се появява в центроида на етикета).

Топологични заявки се дефинират от *Map>>Query>>Define Topology Query...*, като има три типа топологии:

v *None* – не се добавя информация към геометрията в текущия чертожен файл.

v *Temporary* – информацията се извлича и съхранява в паметта, като топология с име предхождащо от *. Към тази



топология не може да се прилага процедурата *Save Back*, но може да се запише като тип *Permanent* (*Map>> Topology>> Administration>> Rename*).

v *Permanent* – заявката извлича данни и създава топология в активния проект. Може да се прилага процедурата *Save Back* към изходните чертежи. Името на топологията не може да се предхожда от *.

Преди да се приложи топологичния анализ е необходимо да се зареди съответната топология (*Map>> Topology>> Administration>> Load...*).