Model de Dades Graf DGIMT

(formats GML, SHAPE i servei WFS)

Versió 2018

Introducció

El Document

El present document és una explicació del Model de Dades del Graf d'Infraestructures en formats GML i Shape publicat a la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat Terrestre (des d'ara, DGIMT) de la Generalitat de Catalunya.

Aquest graf també es troba disponible en línia al servei WFS del Departament de Territori i Sostenibilitat, a:

http://dtes.gencat.cat/webmap/dgcWFS/service.svc/get

Es detalla tot allò que es consideri necessari per explicar el Model i el seu ús en un Sistema d'Informació Geogràfic: objectes, tipologies, rangs de valors, taules, camps, ... en els casos que és possible l'explicació s'acompanya d'un dibuix o d'un gràfic. El document ha de servir de referència pels desenvolupaments de sistemes informàtics sobre el Graf DGIMT.

En la versió actual es contemplen els següents capítols:

1) *Model de Dades*: característiques principals i descripció dels objectes que el composen.

2) *Taules i Propietats*. elements definits a la Base de Dades i propietats: taules, camps, rangs de valors, relacions externes, etc.

3) *Explotació del Graf*: possibilitats d'anàlisi sobre el Graf: posicionament per PKs, segmentació dinàmica i navegació per camins mínims.

Objectius

El Graf de la DGIMT neix amb la intenció de crear un Model de Graf d'Infraestructures per donar resposta a les diferents necessitats d'anàlisi i gestió de la DGIMT, tenint en compte l'estructura funcional existent per mantenir les diferents bases de dades.

El Graf ha de servir d'esquelet comú on relacionar la resta de dades existents a la DGIMT. Aquestes acostumen a ser de dos tipus:

- *Catàlegs o Inventaris*: estructures tabulars amb registres d'elements o successos (*Events)* sobre la xarxa de carreteres, normalment llistats amb el codi de la carretera on es situen i la posició quilomètrica o geogràfica respecte a aquesta carretera. Exemples: senyals, accidents, túnels, mitjanes de trànsit, ….
- *Parades i Recorreguts*: estructures associades a càlculs d'optimització sobre la xarxa en funció de determinats valors de cost: camins mínims, aranyes d'accessibilitat, matrius origen-destí, ….

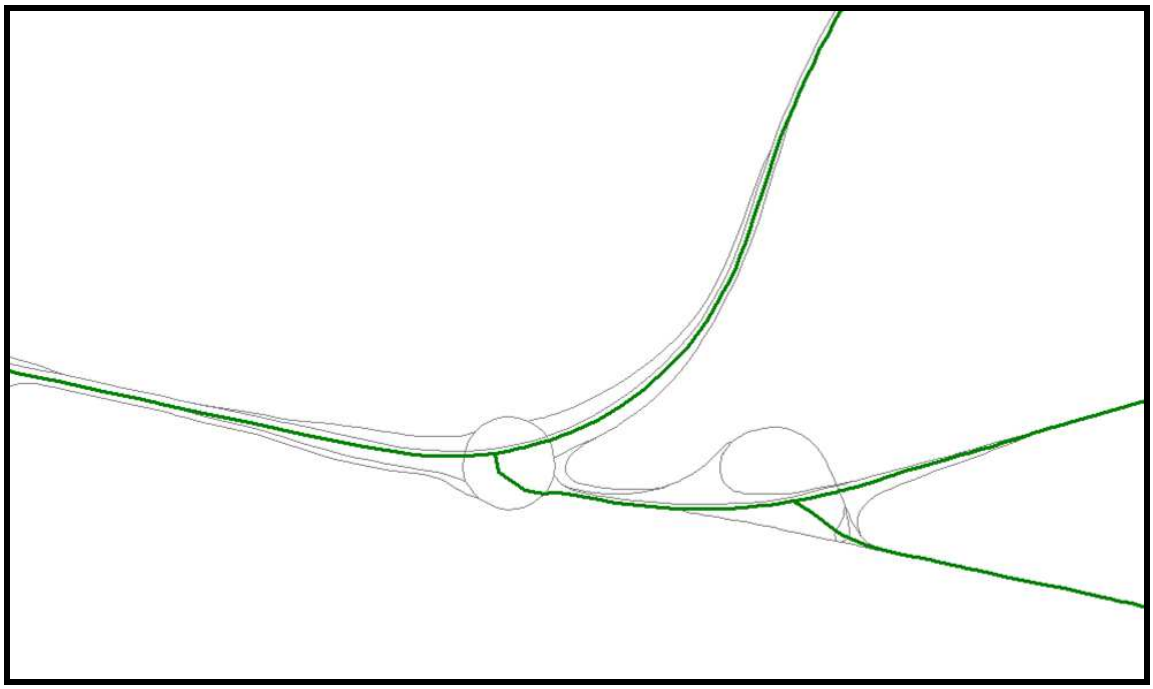
Aquestes dades no formen part inicialment del Graf, tot i que s'intentarà anar incorporant-les com a taules annexes en posteriors versions.

Vistes Real i Plan

Dins el conjunt de taules del Graf trobem unes quantes que es troben duplicades amb dues versions: GRAFPLAN i GRAFREAL. Això es deu a que existeixen dues visions del Graf:

- la visió GRAFPLAN es correspon a la que es publicava els darrers anys, i conté un Graf Esquemàtic en el que els Nusos col·lapsen a un únic punt o node centroide sense Ramals, on les Vies Desdoblades es representen per un únic Eix, i on no es mostren els Vials de Servei;
- la visió GRAFREAL es publica a partir de la versió 2014.2 i conté un nivell de detall més precís, on els Nusos incorporen tots els moviments existents com Ramals, les vies desdoblades es representen com dos Eixos separats, i els Vials de Serveis són mostrats.

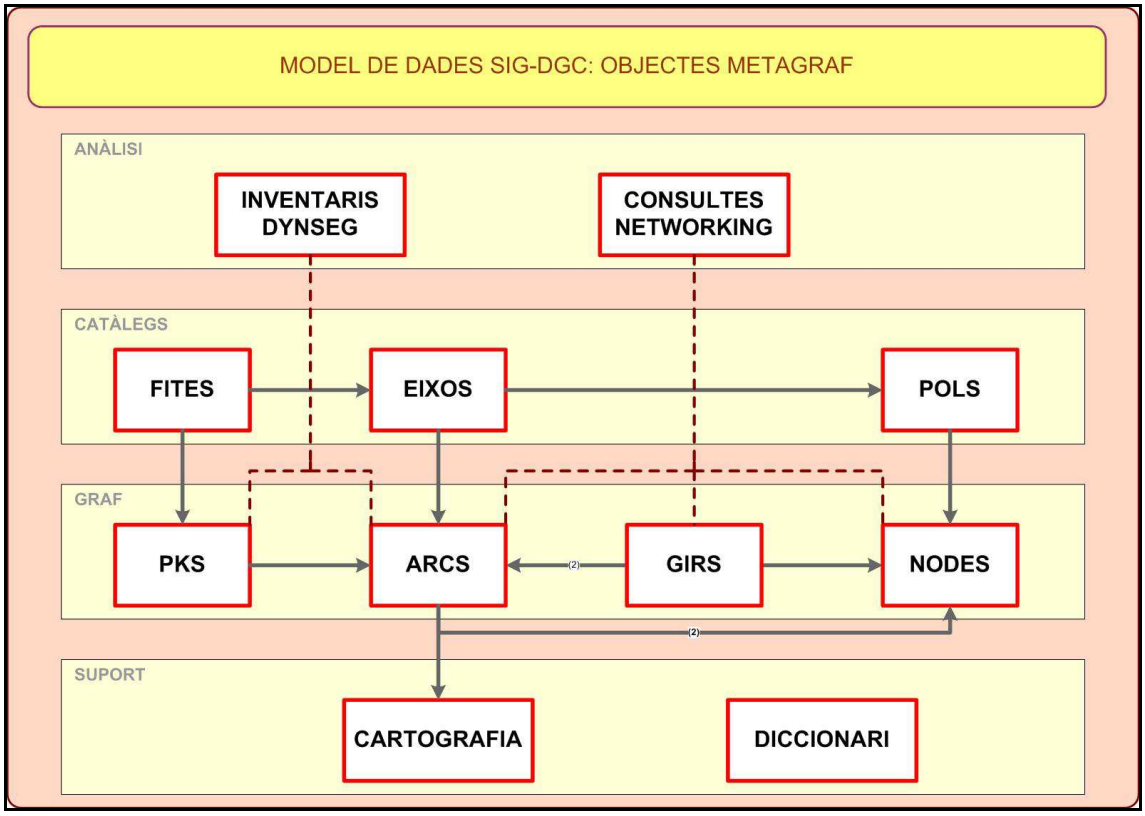
A la imatge següent es mostra en verd els elements lineals del GRAFPLAN, i en gris els nous elements que a partir d'ara es publiquen al GRAFREAL:



Cada visió del Graf te les seves taules pròpies d'Arcs, Nodes, Girs, Pks, Trams, Eixos, Catàleg de Carreteres i Catàleg de Ferro. A part, s'entreguen un conjunt de taules que són vàlides per treballar amb les dues visions del Graf, amb informació d´ús comú: Fites, Pols, Paràmetres i Diccionari. Aquestes taules tenen el prefix únic GRAF.

Capítol 1: Model de Dades

El següent esquema és una visió global del Model de Dades del Graf:



A continuació es fa una primera aproximació a cada un d'aquests objectes:

Pols

Definició

Són les zones geogràfiques representatius dels orígens i destins dels possibles moviments a la xarxa, on s'ha definit un Pol de manera que cada Eix Principal comença i acaba a un Pol, però poden existir altres Pols al mig de qualsevol Eix Principal.

Categories

La propietat *CategoriaPol* determina la classificació més important dels Pols en quatre subtipus:

- 'Nusos'.
- 'Poblacions'
- 'Funcionals'
- 'Via'
- 'Altres'

En funció de la Categoria, cada Pol té una segona classificació en Tipologies. Pe, un Nus pot ser una Rotonda, un Direccional o un Diamant amb Peses. O un Pol de Població pot ser una Capital de Comarca, una Urbanització o una Casa Aïllada.

Codificacions

La Codificació dels Pols es basa en la codificació establerta pels Nusos dins la Instrucció de Servei: "Codificació dels Nusos de la Xarxa de Carreteres".

Segons aquesta, el codi d'un Nus Simple ve format per la concatenació del Codi de l'Eix de la via dominant, el símbol '/', i el punt quilomètric en hectòmetres (per defecte) del punt d'intersecció dels eixos dins el Nus (exs: T-23/230; N-II/6789; C-43/0). En el cas de ser un Nus Complex, s'afegirà la lletra 'C' al final del codi (exs: C-17/432C; A-2/650C).

En el cas de trobar més d'un Nus Simple dins el mateix hectòmetre es pot afegir 'excepcionalment' una lletra minúscula a la posició hectomètrica resultant dins el codi: el primer cap lletra, el segon la 'a' i el següent la 'b' (exs: BP-324/4a; L-22/65a; GI-5654/0b).

Per la resta de Pols del Graf s'ha aplicat la mateixa codificació dels Nusos Simples, però afegint una lletra al final del codi: la 'P' en el cas de Pols de Població, la 'F' en el cas de Pol Funcional, 'V' en el cas de Pol de Via de Ferro, i la 'I' en el cas de Pols d'Interès (exs: BP-324/4P; LV-3456/56P; B315/56F; T-230/0F; L-22/65I; T-450/0I).

Se representen amb un polígon envoltant de la zona geogràfica implicada, i amb un node de la xarxa associat fent funcions de 'centroide'. A més, els Pols poden tenir un 'Pol Pare', de manera que es poden jerarquitzar.

Geometria

La geometria dels Pols és un polígon simple, connex i sense furats. És defineix com l'envoltant de la zona afectada i els seus elements: arcs dels ramals en el cas d'un Nus, edificis en el cas d'una població, etc. No té cap criteri cartogràfic més enllà de delimitar aquests elements.

Centroides

A cada Pol es defineix una relació especial amb un Node de la Xarxa que el representa, i que es diu *Centroide del Pol*. Aquesta relació substitueix als 'Connectors' que es defineixen en alguns Grafos de Mobilitat Esquemàtics per associar determinades zones d'activitat al Graf.

En funció de la Categoria del Pol la determinació del Centroide és diferent:

- Nusos: és el Node de Confluència o punt d'intersecció entre els Eixos Principals o la seva prolongació teòrica. En el cas que algun dels Eixos siguin desdoblats es considerarà la intersecció amb la representació del sentit d'Anada o de circulació creixent en el sentit marcat per l'Eix.

- Pols de Població: és el punt de la xarxa més proper a l'Ajuntament (en cas de tenir-ne) o al centre de la Vila. En el cas de Poblacions terminals o d'Urbanitzacions es pot fer servir el punt d'accés a la xarxa.

- Pols Funcionals o Pols d'Interès: és el punt de connexió del Pol amb la Xarxa.

Jerarquies

Els Pols poden trobar-se dins d'altres Pols més extensos formant jerarquies de Pols relacionats a través del camp CODIPOLPARE. Per exemple, un Nus Simple pot formar part d'un Nus Complex que es troba dins d'un Pol de Població. Això permet establir certes relacions, com que els Nodes d'entrada a una Població siguin els Centroides dels Nusos relacionats jeràrquicament amb el Pol de la Població.

Les geometries dels Pols relacionats mantenen la relació de jerarquia: es a dir, un Pol 'pare' conté completament als seus pols 'fills'. I al revés, si les geometries de dos Pols es tallen, llavors cap d'ells te relació jeràrquica amb l'altre.

Eixos

Definició

Són el conjunt de vies de circulació definides a la xarxa, on s'ha definit un Eix per cada entitat amb codificació diferent, sigui oficial o intern al Graf.

Morfologies

La propietat *Morfologia* determina la classificació més important dels Eixos en quatre subtipus:

- 'Troncals', o Eixos amb codi propi associats a la xarxa de carreteres.
- 'Vials de Connexió', o Eixos associats a un moviment entre dos Nusos dins d'un Nus Complex.
- 'Ramals', o Eixos associats a un moviment entre dos Eixos dins d'un Nus.
- 'Vials de Servei', o Eixos associats a un moviment des d'un Eix a un Servei específic (Benzineres, Àrees de Descans, etc).
- 'Xarxa Ferro', o Eixos associats a la xarxa de transports.

Vistes Plan i Real

La Vista GRAFREAL_EIXOS conté tots els elements del Graf agrupats en funció del seu Codi d'Eix, però eliminant els Arcs Virtuals que donen continuïtat als Troncals dins d'un Nus.

La Vista GRAFPLAN_EIXOS conté els elements del Graf considerats 'Eixos Principals' (Troncals i Vials de Connexió), excloent els elements de sentit 'Tornada' en els desdoblaments.

Codificació dels Eixos Troncals

Els diversos Eixos Troncals del Graf es codifiquen amb els criteris següents:

- *Carreteres Catalogades*: es fa servir la codificació vigent al Catàleg Oficial de Carreteres (exs: N-340; C-25; LV-4337; ...).

- *Calçades Laterals*: s'aplica l'apartat corresponent dins la Instrucció de Servei: "Codificació dels Nusos de la Xarxa de Carreteres". Segons aquesta, el codi ve format pel Codi de l'Eix respecte al que fa el Servei seguit de les lletres 'LD' o 'LE' segons estigui en el marge dret o en el marge esquerra segons el sentit del seu quilometratge (exs: N-IILE; C-17LD; ...). D'aquesta manera, una carretera només pot tenir dos calçades laterals al llarg de tot el seu recorregut.

- *Xarxa Interurbana*: en el cas de carreteres no catalogades, pistes o camins fora dels casc urbans, es forma un codi intern concatenant la lletra 'I', les dos sigles

oficials de la comarca on es troba (o de la que comença), un guió '-' i un número de seqüència. (exs: ITR-12; IAU-99; ...).

- *Xarxa Municipal*: en el cas de carrers o vies urbanes no catalogades. es defineix un codi intern de la següent manera: concatenant la lletra 'M', les cinc xifres del codi-ine del municipi, un guió '-' i un número de seqüència. (exs: M08102-22; M43021-54; ...).

Codificació dels Eixos no Troncals

- *Vials de Connexió*: segons la Codificació dels Nusos definida, el codi ve format pel Codi del Nus més important que comunica (considerat com un Nus Compost) seguit d'un guionet i una lletra 'N'. En el cas d'haver-hi més d'un Vial de Connexió en el mateix Nus Compost s'afegirà un número de seqüència. (exs: C-1410/286C-N1; T-22/0C-N2; ...).

- *Rotondes*: segons segons la Codificació dels Nusos definida, el codi ve format pel Codi del Nus on es localitza seguit d'un guionet i la lletra 'R'. En el cas de més d'una Rotonda dins el Nus (pe, en Nusos del tipus 'Diamant amb Peses') les restants rebran les lletres 'S', 'T', ...; seguint el sentit de la via secundària o el recorregut que passi per totes elles dins el Nus (exs: C-65/232-R; B-30/45-R; B-30/45-S;...).

- *Ramals*: segons segons la Codificació dels Nusos definida, el codi ve format pel Codi del Nus on es localitza seguit d'un guionet i dues lletres que representen el sentit d'accés al Ramal i el sentit de Destí del Ramal. Els dos sentits de la Via Principal que conflueix al Nus reben les lletres 'A' (sentit creixent) i 'B' (sentit decreixent). Els de la Via Secundaria reben els noms 'C' (sentit creixent) i 'D' (sentit decreixent). I si hi ha més vies confluint al Nus definirem els sentits 'E', 'F', etc (exs: C-65/212-BC; A-2/7026-AD; ...).

- *Ramals (excepció)*: en el cas d'un Ramal que comença en una via secundaria del Nus amb codificació oficial, la primera part del codi es formarà amb el codi de la carretera secundaria i la posició hectomètrica per defecte en el centroide del Nus (o sigui, com si el codi del Nus es formés considerant aquesta carretera com secundària). Pe, en el Nus 'C-65/253' tenim el Ramal 'C-250/67-CA' perquè comença a la carretera 'C-250' que es troba catalogada, i el centroide del Nus es troba a la posició 6+700 d'aquesta carretera

- *Vials de Servei*: el codi ve format pel Codi de l'Eix Principal al que dona el Servei, seguit de les lletres 'LD' ó 'LE' segons si es troba a la seva dreta o esquerra en el sentit de definició de la via, i seguit de la posició hectomètrica per defecte de l'inici del Vial de Servei en relació a l'Eix Principal (exs: AP-2LD1631; AP-7LE1214; ...).

Fites

Definició

Són el conjunt de senyals indicadores del quilòmetre existents al territori, recollides a partir de diversos procediments que comporten la verificació de l'existència de la Fita.

Geometria

La geometria de les Fites és un punt simple, sense orientacions. En funció del mètode emprat per recollir-lo es pot correspondre a la seva posició real, o a la seva projecció sobre l'Eix de la carretera afitada. El valor del camp ORIGENFITES informa de la campanya en que va ser capturada la Fita, i a la taula DICCIONARI s'informa del mètode de captura que es va fer ús en aquella campanya.

Calibració dels Eixos

Les Fites permeten calibrar els Eixos de la xarxa viària gràcies a les seves propietats:

- CODIEIX: codi de la via que afita la Fita.
- CODISENTIT: sentit de circulació afitat per la Fita (pel Graf Real o Vigent).
- VALORPK: valor numèric mostrat a la Fita.

Tot i que es podria fer segmentació dinàmica sobre la posició real de les fites, no es pot definir un LRS complet amb els Eixos i les Fites degut a dos problemes:

- la possibilitat de trobar dos fites associades a un mateix punt quilomètric però en posicions diferents de l'eix (normalment a dreta i esquerra)..
- la possibilitat de tenir trams connexes de la xarxa sense cap Fita quilomètrica, ni precedent ni posterior.

Relació amb els PKs

Es defineix l'objecte PKs al Model amb l'objectiu d'oferir una calibració completa de la xarxa, deixant la taula FITES com un catàleg de les Fites realment existents al territori

Les possibles relacions establertes entre les FITES i els PKs del Model són:

- 1 a 1: la majoria de les Fites tenen un PK associat que és la seva projecció sobre la geometria de l'Eix.
- 2 a 1: algunes Fites de la xarxa es troben aparellades, calibrant el mateix punt de l'Eix, i amb el mateix PK associat..
- 0 a 1: la majoria dels PKs s'han generat amb algorismes automàtics per reflectir els llocs on hauria d'existir una Fita, però que no existeix.

Arcs

Definició

Són la representació lineal de la xarxa, mostrant la geometria dels Eixos. Els seus inicis i finals estan marcats pels Nodes i les condicions de tramificació definides a la xarxa.

Geometria

La geometria dels Arcs és un polyline simple i connex. El punt de partida va ser una recollida dels eixos catalogats sobre furgoneta amb GPS validat a escala 1:5.000; i posteriorment s'han afegit la resta de vies a considerar per diversos mecanismes: còpia digital d'elements topogràfics, còpia digital de projectes CAD de noves obres, o edició sobre ortofotos. En tots els casos s'ha marcat l'origen cartogràfic de cada Arc al camp ORIGENDADES.

Tolerància

Com a norma general, s'ha definit una tolerància màxima de 1 metre en la cartografia dels Arcs, es a dir, que es pot assegurar que els Arcs cartografiats es troben dins de les vies representades amb un error màxim d'un metre a cada costat de la via.

Digitalització

La digitalització dels Arcs s'ha fet seguint el sentit associat de l'Eix corresponent, que ve definit per les següents regles:

- En el cas d'eixos principals catalogats, el sentit ve donat pel sentit definit al Catàleg Oficial de Carreteres.
- En el cas d'eixos principals no catalogats (pistes o carrers) el sentit ve donat per criteris menys restrictius, com la relació entre els Pols que connecta (de principal a secundari), o les adreces postals.
- En el cas de Vials de Connexió el sentit vindrà donat pel sentit de circulació, si és únic; o de l'orientació entre l'eix principal i l'eix secundari que es connecten, si és doble.
- En el cas de calçades desdoblades (autopistes, autovies, etc) es digitalitzarà cada calçada per separat però totes dues en el sentit de l'Eix.
- En el cas de Calçades Laterals i Vials de Servei s'editaran en el mateix sentit de l'Eix al que dona el servei.

Arcs Virtuals

En alguns Nusos les vies principals queden tallades pels ramals fins a sortir del Nus; l'exemple més clàssic és el de les Rotondes, on es produeix un salt a les vies principals. En aquests casos s'han afegit uns 'Arcs Virtuals' per donar continuïtat a les vies del GRAFPLAN, i s'han marcat en la propietat 'VIRTUAL' de la taula.

Ordenacions

Els Arcs es troben ordenats seqüencialment i amb continuïtat amb el camp ORDRETRAM, on s'agrupen tots els Arcs continus amb els mateixos valors de CodiEix, CodiSentit i Virtualitat. A més, també es troben ordenats dins l'Eix al que pertanyem amb el camp ORDREEIX.

Posicions dels Arcs

Cada Arc te una posició inicial i final dins el recorregut en metres de l'Eix al que pertany, que permet calibrar l'estructura del Sistema de Referència Lineal. Aquestes s'han calculat partint de l'inici de l'Eix en base a longituds projectades, i arrodonint en metres. I en el cas de discontinuïtats afegint la distància mínima sobre la Xarxa (per altres Eixos) fins connecta-les.

Relació amb els PKs

Les possibles relacions establertes entre els ARCS i els PKs del Model són:

- 1 a N: cada Arc pot tenir relació amb diversos PKs o cap.

Relació amb els Nodes

Les possibles relacions establertes entre les ARCS i els NODES del Model són:

- 1 a 2: cada Arc es relaciona amb dos Nodes sempre, l'inicial i el final.

Networking

Els Arcs permeten executar procediments basats en camins mínims (com ara Matrius Origen-Destí o Aranyes d'accessibilitat) a través de les seves relacions sistèmiques amb els Nodes i els Girs:

- Cada Arc es relaciona amb dos Nodes: el Node on comença l'Arc i el Node on acaba (relació 2 a 1).
- Cada Arcs es relaciona amb diversos Girs, en funció dels Arcs connectats als 2 Nodes relacionats. (relació 1 a N).

Vistes Plan i Real

La vista GRAFPLAN_ARCS es correspon als Arcs de la capa GRAFPLAN_EIXOS; mentre que la vista GRAFREAL_ARCS es correspon als Arcs de la capa GRAFREAL_EIXOS.

Tot el comentat en relació a les relacions dels Arcs amb els Nodes i els PKs, a més de les Ordenacions i de les Posicions s'ha de interpretar dins el context respectiu del GRAFPLAN o del GRAFREAL sense barrejar les capes de cada vista.

Nodes

Definició

Són els extrems geomètrics dels Arcs, i punts de tramificació de la Xarxa. Es crea un Node en cada punt on es pugui produir un gir a la xarxa real, en cada punt on canviïn les propietats d'un Eix, i en cada punt on necessitem declarar un Centroide.

Geometria

La geometria dels Nodes és un punt simple, sense orientacions. Es correspon exactament amb el primer vèrtex dels Arcs que comencen al Node, o amb el darrer vèrtex dels Arcs que acaben al Node.

Tramificacions

Els motius de tramificació contemplats al Graf són els següents:

- Afegir un Node en totes les interseccions planimètriques i reals que trobem corresponents a interseccions al mateix nivell (per tant, no es tramifiquen els ponts).
- Afegir un Node en totes les interseccions virtuals que es corresponguin a un node de confluència entre eixos principals (per tant, els ponts que es corresponguin amb un Centroide sí que es tramifiquen, però com a centroide).
- Afegir un Node quan canviï alguna propietat de les que defineixen un Arc: el Codi de l'Eix Principal, una codificació antiga o alternativa, la temporalitat, o la virtualitat.
- Afegir un Node en aquells punts representatius d'un Pol (Centroides): accessos a estacions de tren, entrades a urbanitzacions, ajuntaments o punts representatius d'entitats de població petites...

La propietat TIPUSNODE informa del motiu de tramificació més important que ha comportat la creació del Node, i els possibles valors contemplats es poden observar a la taula DICCCIONARI.

Networking

Els Nodes permeten executar procediments basats en camins mínims (com ara Matrius Origen-Destí o Aranyes d'accessibilitat) a través de les seves relacions sistèmiques amb els Arcs i els Girs:

- Cada Node es relaciona amb diversos Arcs, però al menys un. Són els Arcs que comencen o acaben al Node (relació 1 a N).
- Cada Node es relaciona amb diversos Girs, però al menys un. Són els moviments entre els Arcs relacionats al Node (relació 1 a N).

Girs

Definició

Representen els moviments possibles entre dos Arcs a un Node concret, existint un element de Gir per cada parell combinat d'Arcs que es troben a un Node, incorporant la possibilitat del 'U-Turn' o inici i final amb el mateix Arc.

Geometria

Els Girs no tenen geometria explícita, tot i que se'ls pot associar la geometria del Node on s'està donant el moviment.

Bloqueig

El camp FLAGBLOQUEIG indica si el Gir és permès o no a la circulació real. Aquest valor s'ha precalculat a partir dels sentis dels Arcs implicats en el Gir, així com el tipus d'Eix i la seva virtualitat. A més, s'ha tingut en compte l'observació de senyals o estructures al lloc.

Networking

Els Girs permeten executar procediments basats en camins mínims (com ara Matrius Origen-Destí o Aranyes d'accessibilitat) a través de les seves relacions sistèmiques amb els Arcs i els Nodes:

- Cada Girs es relaciona amb dos Arcs: l'Arc des d'on comença el moviment i l'Arc on acaba el moviment (relació 1 a 2).
- Cada Gir es relaciona amb un únic Node: el Node on s'està produint el Gir (relació 1 a 1).

Vistes Plan i Real

La vista GRAFPLAN_GIRS es correspon als moviments entre els Arcs de la capa GRAFPLAN_ARCS; mentre que la vista GRAFREAL_GIRS es correspon als moviments de la capa GRAFREAL_ARCS.

Tot el comentat en relació als bloqueigos i al Networking s'ha de interpretar dins el context respectiu del GRAFPLAN o del GRAFREAL sense barrejar les capes de cada vista.

PKs

Definició

Són el conjunt de punts teòrics a la xarxa formats per:
- la projecció sobre la geometria de l'Eix de les Fites reals existents al Territori,
- les posicions sobre el Sistema de Posicionament Lineal (LRS) amb valor sencer exacte que no tenen associada cap Fita real.

Amb aquesta definició s'ha de tenir en compte que tots els valors sencers de la xarxa tindran un PK representatiu, però que no tots els PKs representaran valors sencers de la xarxa, ja que podem tenir Fites reals definit PKs sobre valors no sencers. El valor TIPUSPK classifica els PKs en funció del seu origen i tipologia.

Geometria

La geometria dels PKs és un punt simple, sense orientacions, que sempre es trobarà sobre la geometria de l'Eix que calibra, mantenint una relació amb l'element ARC sobre el que es troba.

Calibració dels Eixos i LRS

Els PKs permeten calibrar els Eixos del Graf gràcies a les seves propietats:
- CODIEIX: codi de l'Eix que calibra el PK.
- CODISENTIT: sentit de circulació calibrat pel PK (pel Graf Real o Vigent).
- VALORPK: valor numèric de calibració al PK.

Els PKs permeten executar procediments basats en LRS (posicionament per PKs o Segmentació Dinàmica d'Events) a través de les seves relacions sistèmiques amb els Arcs i els Eixos:
- Cada PK es relaciona amb un Eix: l'Eix afitat. (relació 1 a 1).
- Cada PK es relaciona amb un únic Arc: l'Arc sobre el que es posiciona geomètricament (relació 1 a 1).
- Cada PK es posiciona en una posició exacta del LRS de primer nivell definit per la calibració dels Arcs sobre l'Eix afitat. Aquesta posició defineix un segon nivell de LRS en base als valors d'afitament de cada PK sobre l'Eix.

Relació amb les Fites

Les possibles relacions establertes entre els PKs i les Fites del Model són:
- 1 a 1: molts PKs sobre Carreteres Catalogades es corresponen a la projecció d'una única Fita real existent al territori.
- 1 a 2: alguns PKs sobre Carreteres Catalogades es corresponen a la projecció de la Fita principal d'una parella de Fites reals existent al territori.
- 1 a 0: la resta de PKs sobre Carreteres catalogades i tots els PKs sobre altres Vies (Ramals, Interurbanes, Carrers, etc) no es corresponen a cap Fita existent al Territori i s'han generat en els llocs on es projectarien les Fites que haurien d'existir al territori.

Generació dels PKs

L'algorisme de generació dels PKs és el següent:

- Per cada Fita única existent al territori (no aparellada) s'ha generat un PK a la seva projecció sobre el Graf.
- Per cada parella de Fites existent al territori (dues Fites afitant el mateix punt a dreta i esquerra de la via) s'ha triat la Fita que es troba a la dreta de la via en sentit creixent dels PKs i s'ha generat un PK a la seva projecció sobre el Graf.
- Per cada Eix s'ha comprovat l'existència de la Fita '0' i, en cas de no existir, s'ha creat un PK amb valor '0' a l'inici.
- A partir del valor '0' s'ha iniciat una seqüència on s'han generat PKs cada 1.000 metres de distància pels valors sencers sense Fita Real i sempre i quan no hi hagi una Fita de valor superior a una distància inferior.
- Si l'Eix no comença a la distància '0' s'ha aplicat el mateix algorisme a partir del primer valor sencer a partir de l'inici definit al Catàleg de Carreteres.

Situacions Conflictives

En teoria, bastaria un únic PK a cada Eix per poder fer una calibració basada en Marcadors Externs, però l'existència de Fites Externes provoca un ajust en la calibració, provocant situacions com:

- Tenir intervals de PKs sencers consecutius superiors a 1000 metres, que poden provocar posicionaments tipus 3+1.250 correctes (en aquest cas, perquè entre el PK3 i el PK4 hi hagin 1.400 metres, pe).
- Tenir intervals de PKs sencers inferiors a 1000 metres, que poden provocar posicionaments tipus 5+800 incorrectes (en aquest cas, perquè entre el PK5 i el PK6 hi hagin 600 metres, pe).

Aquesta situació pot extremar-se fins a intervals on els PKs generats no siguin els esperats inicialment:

- Quan l'interval entre dos Fites sigui superior a 2000 metres. Pe, si entre la Fita 7 i la 8 hi ha 3400 metres no es generarà cap PK entre el PK7 i el PK8, i podem tenir posicionaments tipus 7+3100.
- Quan es produeix un 'salt en l'enumeració de Fites'. Pe, si després de la Fita 12 trobem la Fita 15 a 700 metres, se generaran els PK12 i el PK15, i aquest Eix no tindrà PK13 ni PK14.

Vistes Plan i Real

La vista GRAFPLAN_PKS es correspon als Pks projectats sobre la capa GRAFPLAN_ARCS; mentre que la vista GRAFREAL_PKS es correspon als Pks projectats sobre la capa GRAFREAL_ARCS.

Tot el comentat en relació a les relacions dels PKs amb els Arcs i la calibració dels Eixos s'ha de interpretar dins el context respectiu del GRAFPLAN o del GRAFREAL sense barrejar les capes de cada vista.

Capítol 2: Elements de la BB.DD.

Graf_Diccionari

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
ID	Long	Clau primària
CAMP	Text(32)	Nom del Camp amb el Valor descrit al Diccionari
VALOR	Text(32)	Valor possible al camp CAMP
DESCRIPCIO	Text(100)	Significat del Valor VALOR al camp CAMP a qualsevol taula on aparegui

Comentaris:

- Conté tots els possibles valors que es poden definir en tots els camps de les taules del Graf amb rang de valors predefinit.
- Quan dues o més taules tenen camps similars amb el mateix rang de valors, el model els dona el mateix nom de camp, de manera que els valors només són llistats un cop a la taula DICCIONARI (ex: el camp CODISENTIT que es troba a les taules GRAFREAL_ARCS, GRAFREAL_TRAMS i GRAFREAL_PKS)

Graf_Parametres

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
ID	Long	Clau primària
PARAMETRE	Text(32)	Nom del paràmetre
VALOR	Text(100)	Valor del paràmetre

Comentaris:

- Conté els valors que permeten identificar la versió, la data de publicació i l'organisme encarregat de la producció del Graf.

Graf_Fites

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
ID	Long	Clau primària
CODIEIX	Text(32)	Codi de l'Eix de la Fita (clau externa a EIXOS)
VALORPK	Double	Valor numèric afitat sobre l'Eix en Quilòmetres
NUMCARES	Long	Nombre de cares visibles a la Fita
MATERIALFITA	Text(32)	Material de construcció de la Fita (veure valors possibles a DICCIONARI)
POSICIOFITA	Text(32)	Posició de la Fita respecte a l'Eix (veure valors possibles a DICCIONARI)
ORIGENFITA	Text(32)	Origen de la captura (veure valors possibles a DICCIONARI)
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POINT

Comentaris:

- Conté les Fites Quilomètriques reals existents al Territori, amb el CODIEIX de l'Eix afitat i la POSICIOFITA del sentit d'afitament.
- Els possibles valors als camps MATERIALFITA i POSICIOFITA es troben definits a la taula DICCIONARI.
- Els possibles valors al camp ORIGENFITA es troben definits a la taula DICCIONARI, i poden ampliar-se amb les següents versions del Graf. Fan referència al mètode emprat per obtenir la posició cartogràfica de la Fita i la campanya.
- Segons el valor al camp ORIGENFITA, la GEOMETRIA pot representar la posició real de la Fita o la seva projecció sobre la geometria de l'Eix.

Graf_Pols

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
CODIPOL	Long	Clau primària amb el Codi del Pol
CODIPOLPARE	Long	Opcional amb el Codi del Pol Pare jeràrquic (clau externa a POLS)
CATEGORIAPOL	Text(32)	Categoria del Pol (Nus, Població, Funcional, Interès)
TIPUSPOL	Text(32)	Tipologia del Pol (veure valors possibles a DICCIONARI)
TOPONIM	Text(100)	Opcional amb el nom de la zona representada pel Pol
GEOMETRIA	Text(32)	Geometria de tipus POLYGON

Comentaris:

- Conté la informació de cada Pol existent al Graf, amb la seva classificació principal segons el camp CATEGORIAPOL.
- Alguns Pols tenen associat un CODIPOLPARE jeràrquic que els recobreix completament.
- Els possibles valors al camp TIPUSPOL es troben definits a la taula DICCIONARI, i poden ampliar-se amb les següents versions del Graf.

GrafPlan_Arcs

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
IDARC	Long	Clau primària
CODIEIX	Text(32)	Codi de l'Eix de l'Arc (clau externa a EIXOS)
POSICIOINICI	Double	Posició mètrica mesurada de l'inici de l'Arc des de l'inici de l'Eix
POSICIOFINAL	Double	Posició mètrica mesurada del final de l'Arc des de l'inici de l'Eix
IDNODEINICI	Long	Identificador del Node inicial de l'Arc (clau externa a NODES)
IDNODEFINAL	Long	Identificador del Node final de l'Arc (clau externa a NODES)
IDSENTIT	Long	Valor de sentit de circulació (0=doble; 1= únic invers; 2=únic a favor)
IDBLOQUEIG	Long	Valor de bloqueig per routing (veure valors possibles a DICCIONARI)
ESVIRTUAL	Boolean	Booleà d'Arc no existent al territori (definit per continuïtat a l'Eix Esquemàtic)
LONGITUD	Double	Longitud de l'Arc en metres
ORDRETRAM	Long	Ordenació relativa de l'Arc dins el Tram
ORDREEIX	Long	Ordenació relativa de l'Arc dins l'Eix
ORIGENDADES	Text(32)	Origen de l'element cartogràfic (veure valors possibles a DICCIONARI)
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POLYLINE

Comentaris:

- Conté els Arcs corresponents al Graf de Planificació.
- Defineix un LRS al Graf de Planificació a través del camp clau CODIEIX, junt amb els camps amb les calibracions POSICIOINICI i POSICIOFINAL.
- Dona propietats de 'Networking' amb les relacions amb els camps IDNODEINICI i IDNODEFINAL de la taula GrafPlan_Nodes, i el valor de sentit al camp IDSENTIT.
- Permet distingir els Arcs de Planificació que representen la realitat dels que representen la prolongació dels Eixos dins d'un Nus amb el camp ESVIRTUAL.
- Els possibles valors al camp ORIGENDADES es troben definits a la taula DICCIONARI, i poden ampliar-se amb les següents versions del Graf.

GrafPlan_Eixos

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
CODIEIX	Text(32)	Clau primària amb el Codi de l'Eix
CODIFICACIO	Text(32)	Tipus de codificació de l'Eix aplicada (veure valors possibles a DICCIONARI)
POLINICI	Text(32)	Codi del Pol origen de l'Eix (clau externa a POLS)
POLFINAL	Text(32)	Codi del Pol final de l'Eix (clau externa a POLS)
GEOMETRIA	Text(32)	Geometria de tipus POLYLINE COLLECTION

Comentaris:

- Conté la informació de cada Eix Principal existent al Graf de Planificació.
- Els possibles valors al camp CODIFICACIO fan referència al tipus de codificació aplicat als Eixos Troncals, i es troben definits a la taula DICCIONARI.
- Els Pols Extrems es troben associats als camps POLINICI i POLFINAL.

GrafPlan_Girs

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
IDGIR	Long	Clau primària
IDNODE	Long	Identificador del Node (clau externa a PLAN_NODES)
IDARCORIGEN	Long	Identificador de l'Arc Origen del Gir (clau externa a PLAN_ARCS)
IDARCDESTI	Long	Identificador de l'Arc Destí del Gir (clau externa a PLAN_ARCS)
FLAGBLOQUEIG	Boolean	Booleà de Gir Permès o no
ANGLEGIR	Double	Angle d'orientació del Gir segons el sentit de moviment de l'Arc Origen

Comentaris:

- Conté els possibles moviments corresponents al Graf de Planificació.
- Dona propietats de 'Networking' amb les relacions amb els camps IDARCORIGEN i IDARCDESTI de la taula GrafPlan_Arcs, i la relació amb el camp IDNODE de la taula GrafPlan_Nodes.
- El camp FLAGBLOQUEIG indica si el Gir és possible o no al Graf de Planificació.

GrafPlan_Nodes

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
IDNODE	Long	Clau primària
TIPUSNODE	Text(32)	Tipologia del Node (veure valors possibles a DICCIONARI)
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POINT

Comentaris:

- Conté els Nodes corresponents al Graf de Planificació.
- Dona propietats de 'Networking' amb les relacions amb la relació amb el camp IDNODE de la taula GrafPlan_Nodes.
- Els possibles valors al camp TIPUSNODE fan referència al motiu de tramificació dels Arcs en aquest Node i es troben definits a la taula DICCIONARI.

GrafPlan_PKs

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
IDPK	Long	Clau primària
IDARC	Long	Identificador de l'Arc on posicionem el PK (clau externa a ARCS)
CODIEIX	Text(32)	Codi de l'Eix del Punt Quilomètric (clau externa a EIXOS)
POSICIOPK	Double	Posició mètrica mesurada des de l'inici de l'Eix
TIPUSPK	Text(32)	Tipologia del Punt Quilomètric (veure valors possibles a DICCIONARI)
VALORPK	Double	Valor de calibració sobre l'Eix en Quilòmetres
ETIQUETA	Text(32)	Valor mostrat al Mapa del Graf.
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POINT

Comentaris:

- Conté els PKs corresponents als Eixos del Graf de Planificació, on es defineix un PK per cada projecció de Fita i per cada valor de calibració sencer sense Fita.
- Afegeix al Graf característiques de LRS amb indicadors de Mesura Externs a través del camp clau CODIEIX, del camp amb les calibració interna del PK sobre l'Eix POSICIOPK, i del camp amb el valor extern calibrat VALORPK.
- Els possibles valors al camp TIPUSPK es troben definits a la taula DICCIONARI. Fan referència al mètode emprat per definir el PK en funció de l'existència o no de Fites associades, i de la necessitat o no del PK de cara a definir el SRL.

GrafPlan_Trams

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
IDTRAM	Long	Clau primària
CODIEIX	Text(32)	Codi de l'Eix del Tram (clau externa a EIXOS)
ESVIRTUAL	Text(32)	Booleà d'Arc no existent al territori (definit per continuïtat a l'Eix Esquemàtic)
POSICIOINICI	Double	Posició mètrica mesurada de l'inici del Tram des de l'inici de l'Eix
POSICIOFINAL	Double	Posició mètrica mesurada del final del Tram des de l'inici de l'Eix
IDNODEINICI	Long	Identificador del Node inicial del Tram (clau externa a NODES)
IDNODEFINAL	Long	Identificador del Node final del Tram (clau externa a NODES)
LONGITUD	Double	Longitud del Tram en metres
TOTALARCS	Long	Nombre d'Arcs de la taula ARCS corresponents al Tram
ORDREEIX	Long	Ordenació relativa del Tram dins l'Eix

Comentaris:

- Conté els Trams Connexes dels Eixos Principals que tenen els mateixos valors de Virtualitat.
- Defineix un LRS alternatiu al Graf a través del camp clau CODIEIX, i dels camps amb les calibracions POSICIOINICI i POSICIOFINAL.
- Els NODES extrems de cada Tram es troben declarats als camps IDNODEINICI i IDNODEFINAL, i es relacionen amb els existents a la taula GrafPlan_Nodes.

GrafPlan_CatalegCars

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
ID	Long	Clau primària de la taula
CODIVIA	Text(32)	Codi oficial de la Carretera
CODIEUROPA	Text(32)	Codi atorgat per la Unió Europea
DENOMINACIO	Text(100)	Descripció de la via
INICI	Text(100)	Descripció inicial de la carretera
FINAL	Text(100)	Descripció final de la carretera
COMARCA	Text(32)	Comarca per la qual transcorre el tram
TITULAR	Text(32)	Administració Pública que ostenta la possessió
FUNCIONAL	Text(32)	Classificació Funcional
TECNICA	Text(32)	Classificació Tècnica
CONSERVACIO	Text(32)	Àmbit de conservació
PATRIMONIAL	Text(32)	Àmbit patrimonial
AUTORITZA	Text(32)	Organisme autoritzador
LONGREAL	Long	Longitud geomètrica
TIPUSVIA	Text(32)	Tipus de via
GESTIO	Text(32)	Sistema de gestió
NUMCARRILS	Text(16)	Configuració bàsica de carrils
XINICI	Long	Coordenada X de l'inici del tram
YINICI	Long	Coordenada Y de l'inici del tram
XFINAL	Long	Coordenada X del final del tram
YFINAL	Long	Coordenada Y del final del tram
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POLYLINE COLLECTION

Comentaris:

- Conté els Trams del Catàleg Oficial de Carreteres amb la seva geometria sobre el Graf de Planificació.

GrafPlan_CatalegFerro

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
ID	Long	Clau primària de la taula
CODIEIX	Text(32)	Codi oficial de la Via
TIPOLOGIA	Text(32)	Tipologia de la via
OPERADOR	Text(100)	Operador de la infraestructura
DESCRIPCIO	Text(100)	Descripció del tram
NUMVIES	Text(100)	Nombre de vies del tram
US	Text(32)	Utilitat de la via
AMPLEVIA	Text(32)	Ample de la via
ELECTRIFICACIO	Text(32)	Electrificació de la via
SUPRASERVEI	Text(32)	Servei de la via
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POLYLINE COLLECTION

Comentaris:

- Conté els Trams de la Xarxa de Transports amb la seva geometria sobre el Graf de la Planificació.

GrafReal_Arcs

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
IDARC	Long	Clau primària
CODIEIX	Text(32)	Codi de l'Eix de l'Arc (clau externa a EIXOS)
CODISENTIT	Text(32)	Codi de Sentit de Circulació (veure valors possibles a DICCIONARI)
POSICIOINICI	Double	Posició mètrica mesurada de l'inici de l'Arc des de l'inici de l'Eix
POSICIOFINAL	Double	Posició mètrica mesurada del final de l'Arc des de l'inici de l'Eix
IDNODEINICI	Long	Identificador del Node inicial de l'Arc (clau externa a NODES)
IDNODEFINAL	Long	Identificador del Node final de l'Arc (clau externa a NODES)
IDSENTIT	Long	Valor de sentit de circulació (0=doble; 1= únic invers; 2=únic a favor)
IDBLOQUEIG	Long	Valor de bloqueig per routing (veure valors possibles a DICCIONARI)
LONGITUD	Double	Longitud de l'Arc en metres
ORDRETRAM	Long	Ordenació relativa de l'Arc dins el Tram
ORDREEIX	Long	Ordenació relativa de l'Arc dins l'Eix
ORIGENDADES	Text(32)	Origen de l'element cartogràfic (veure valors possibles a DICCIONARI)
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POLYLINE

Comentaris:

- Conté els Arcs corresponents al Graf Real.
- Defineix un LRS al Graf Real a través dels camps clau CODIEIX i CODISENTIT, junt amb els camps amb les calibracions POSICIOINICI i POSICIOFINAL.
- Dona propietats de 'Networking' amb les relacions amb els camps IDNODEINICI i IDNODEFINAL de la taula GrafReal_Nodes, i el valor de sentit al camp IDSENTIT.
- Els possibles valors al camp ORIGENDADES es troben definits a la taula DICCIONARI, i poden ampliar-se amb les següents versions del Graf.

GrafReal_Eixos

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
CODIEIX	Text(32)	Clau primària amb el Codi de l'Eix
CODIEIXPARE	Text(32)	Codi de l'Eix del que deriva la seva codificació (clau externa a REAL_EIXOS)
CODINUS	Text(32)	Codi del Nus en el que es troba l'Eix (clau externa a POLS)
MORFOLOGIA	Text(32)	Classificació principal de l'Eix (veure valors possibles a DICCIONARI)
CODIFICACIO	Text(32)	Tipus de codificació de l'Eix aplicada (veure valors possibles a DICCIONARI)
POLINICI	Text(32)	Codi del Pol origen de l'Eix (clau externa a POLS)
POLFINAL	Text(32)	Codi del Pol final de l'Eix (clau externa a POLS)
GEOMETRIA	Text(32)	Geometria de tipus POLYLINE COLLECTION

Comentaris:

- Conté la informació de cada Eix existent al Graf Real, amb la seva classificació principal segons el camp MORFOLOGIA.
- El valor d'EIXPARE es defineix pels Eixos que tenen Morfologia de 'Vial de Servei', i apunta a l'Eix del que deriven.
- El valor de CODINUS es defineix pels Eixos que tenen Morfologia de 'Vial de Connexió' ó 'Ramal', i apunta al Pol del tipus Nus del que deriven.
- Els possibles valors al camp CODIFICACIO fan referència al tipus de codificació aplicat als Eixos Troncals, i es troben definits a la taula DICCIONARI.
- Els Pols Extrems es troben associats als camps POLINICI i POLFINAL, i es defineixen només pels Eixos del tipus 'Troncal' ó 'Vial de Connexió'.

GrafReal_Girs

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
IDGIR	Long	Clau primària
IDNODE	Long	Identificador del Node (clau externa a REAL_NODES)
IDARCORIGEN	Long	Identificador de l'Arc Origen del Gir (clau externa a REAL_ARCS)
IDARCDESTI	Long	Identificador de l'Arc Destí del Gir (clau externa a REAL_ARCS)
FLAGBLOQUEIG	Boolean	Booleà de Gir Permès o no
ANGLEGIR	Double	Angle d'orientació del Gir segons el sentit de moviment de l'Arc Origen

Comentaris:

- Conté els possibles moviments corresponents al Graf Real.
- Dona propietats de 'Networking' amb les relacions amb els camps IDARCORIGEN i IDARCDESTI de la taula GrafReal_Arcs, i la relació amb el camp IDNODE de la taula GrafReal_Nodes.
- El camp FLAGBLOQUEIG indica si el Gir és possible o no al Graf Real.

GrafReal_Nodes

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
IDNODE	Long	Clau primària
TIPUSNODE	Text(32)	Tipologia del Node (veure valors possibles a DICCIONARI)
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POINT

Comentaris:

- Conté els Nodes corresponents al Graf Real.
- Dona propietats de 'Networking' amb les relacions amb la relació amb el camp IDNODE de la taula GrafReal_Nodes.
- Els possibles valors al camp TIPUSNODE fan referència al motiu de tramificació dels Arcs en aquest Node i es troben definits a la taula DICCIONARI.

GrafReal_PKs

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
IDPK	Long	Clau primària
IDARC	Long	Identificador de l'Arc on posicionem el PK (clau externa a ARCS)
CODIEIX	Text(32)	Codi de l'Eix del Punt Quilomètric (clau externa a EIXOS)
CODISENTIT	Text(32)	Codi de Sentit de Circulació (veure valors possibles a DICCIONARI)
POSICIOPK	Double	Posició mètrica mesurada des de l'inici de l'Eix
TIPUSPK	Text(32)	Tipologia del Punt Quilomètric (veure valors possibles a DICCIONARI)
VALORPK	Double	Valor de calibració sobre l'Eix en Quilòmetres
ETIQUETA	Text(32)	Valor mostrat al Mapa del Graf.
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POINT

Comentaris:

- Conté els PKs corresponents als Eixos del Graf Real, on es defineix un PK per cada projecció de Fita i per cada valor de calibració sencer sense Fita.
- Afegeix al Graf característiques de LRS amb indicadors de Mesura Externs a través dels camps clau CODIEIX i CODISENTIT, del camp amb les calibració interna del PK sobre l'Eix POSICIOPK, i del camp amb el valor extern calibrat VALORPK.
- Els possibles valors al camp TIPUSPK es troben definits a la taula DICCIONARI. Fan referència al mètode emprat per definir el PK en funció de l'existència o no de Fites associades, i de la necessitat o no del PK de cara a definir el SRL.

GrafReal_Trams

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
IDTRAM	Long	Clau primària
CODIEIX	Text(32)	Codi de l'Eix del Tram (clau externa a EIXOS)
CODISENTIT	Text(32)	Codi de Sentit de Circulació (veure valors possibles a DICCIONARI)
POSICIOINICI	Double	Posició mètrica mesurada de l'inici del Tram des de l'inici de l'Eix
POSICIOFINAL	Double	Posició mètrica mesurada del final del Tram des de l'inici de l'Eix
IDNODEINICI	Long	Identificador del Node inicial del Tram (clau externa a NODES)
IDNODEFINAL	Long	Identificador del Node final del Tram (clau externa a NODES)
LONGITUD	Double	Longitud del Tram en metres
TOTALARCS	Long	Nombre d'Arcs de la taula ARCS corresponents al Tram
ORDREEIX	Long	Ordenació relativa del Tram dins l'Eix

Comentaris:

- Conté els Trams Connexes dels Eixos del Graf Real que tenen els mateixos valors de Sentit.
- Defineix un LRS alternatiu al Graf a través dels camps clau CODIEIX i CODISENTIT, i dels camps amb les calibracions POSICIOINICI i POSICIOFINAL.
- Els NODES extrems de cada Tram es troben declarats als camps IDNODEINICI i IDNODEFINAL, i es relacionen amb els existents a la taula GrafReal_Nodes.

GrafReal_CatalegCars

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
ID	Long	Clau primària de la taula
CODIVIA	Text(32)	Codi oficial de la Carretera
CODIEUROPA	Text(32)	Codi atorgat per la Unió Europea
DENOMINACIO	Text(100)	Descripció de la via
INICI	Text(100)	Descripció inicial de la carretera
FINAL	Text(100)	Descripció final de la carretera
COMARCA	Text(32)	Comarca per la qual transcorre el tram
TITULAR	Text(32)	Administració Pública que ostenta la possessió
FUNCIONAL	Text(32)	Classificació Funcional
TECNICA	Text(32)	Classificació Tècnica
CONSERVACIO	Text(32)	Àmbit de conservació
PATRIMONIAL	Text(32)	Àmbit patrimonial
AUTORITZA	Text(32)	Organisme autoritzador
LONGREAL	Long	Longitud geomètrica
TIPUSVIA	Text(32)	Tipus de via
GESTIO	Text(32)	Sistema de gestió
NUMCARRILS	Text(16)	Configuració bàsica de carrils
XINICI	Long	Coordenada X de l'inici del tram
YINICI	Long	Coordenada Y de l'inici del tram
XFINAL	Long	Coordenada X del final del tram
YFINAL	Long	Coordenada Y del final del tram
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POLYLINE COLLECTION

Comentaris:

- Conté els Trams del Catàleg Oficial de Carreteres amb la seva geometria sobre el Graf Real.

GrafReal_CatalegFerro

NOM	***TIPUS***	***DESCRIPCIÓ***
ID	Long	Clau primària de la taula
CODIEIX	Text(32)	Codi oficial de la Via
TIPOLOGIA	Text(32)	Tipologia de la via
OPERADOR	Text(100)	Operador de la infraestructura
DESCRIPCIO	Text(100)	Descripció del tram
NUMVIES	Text(100)	Nombre de vies del tram
US	Text(32)	Utilitat de la via
AMPLEVIA	Text(32)	Ample de la via
ELECTRIFICACIO	Text(32)	Electrificació de la via
SUPRASERVEI	Text(32)	Servei de la via
GEOMETRIA	Binary	Geometria de tipus POLYLINE COLLECTION

Comentaris:

- Conté els Trams de la Xarxa de Transports amb la seva geometria sobre el Graf Real.

Capítol 3: Explotació

Sistema de Referència Lineal

Un Sistema de Referència Lineal (des d'ara SRL) és un graf que ens permet canviar de sistema de coordenades de treball: en comptes de treballar en coordenades projectades {X,Y} o coordenades geogràfiques {lat,long} passem a treballar en coordenades de carretera {codi, distància a l'inici} o {codi, punt quilomètric, distància al punt quilomètric}.

Donat que totes les dades que volem treballar són factibles de posicionar-se a sobre d'una carretera (ja sigui perquè es trobin a sobre o perquè es puguin projectar) el nostre univers particular serà el conjunt de línies que conformin les carreteres del graf.

Per poder definir un SRL necessitem una classe d'entitat d'elements lineals amb un (o més) atribut(s) que ens classifiqui els elements segons el seu codi, i uns atributs que ens calibrin les posicions d'inici i final de cada element dins el codi de classificació.

En el cas del Graf de la DGIMT, tenim la taula GRAF_ARCS, amb els camps:

- CODIEIX: classifica els elements lineals agrupant-los en funció de la carretera a la que pertany.
- CODISENTIT: classifica els elements lineals agrupant-los en funció del sentit de circulació en relació a la definició de l'Eix (només a la Vista Real).
- POSICIOINICI: calibra l'inici de cada element lineal dins la carretera a la que pertany (segons el valor a CODIEIX), en metres des de l'origen de la carretera.
- POSICIOFINAL: calibra el final de cada element lineal dins la carretera a la que pertany (segons el valor a CODIEIX), en metres des de l'origen de la carretera

Totes les entitats d'un mateix CODIEIX estan calibrats de manera que la POSICIOINICI d'una coincideix amb la POSICIOFINAL de l'anterior, sempre que hi hagi continuïtat física. Si es produeix un salt a la carretera, la POSICIOINICI de la primera entitat després del salt serà la POSICIOFINAL de la darrera abans del salt més la distància mínima en metres a recórrer entre els dos punts.

Si volem posicionar en base a distància a punts quilomètrics, també haurem de fer servir la taula GRAF_PKS, amb els camps:

- CODIEIX: classifica els punts quilomètrics agrupant-los en funció de la carretera a la que pertany.
- CODISENTIT: classifica els punts quilomètrics agrupant-los en funció del sentit de circulació en relació a la definició de l'Eix (només a la Vista Real).
- POSICIOPK calibra la posició de cada punt quilomètric dins la carretera a la que pertany (segons el valor a CODIEIX), en metres des de l'origen de la carretera.
- VALORPK: identifica cada punt quilomètric en la forma que registren la informació les taules d'events sobre la carretera.

Segmentació Dinàmica

Si disposem d'un Graf que sigui un SRL podrem geocodificar informació de taules alfanumèriques que guardin informació relativa a posicions mesurades sobre el graf en el mateix sistema de referència (geocodificar és qualsevol procés que ens permeti posicionar en l'espai la nostra informació a partir de dades alfanumèriques).

La segmentació dinàmica ens permet diverses variants de geocodificació ens funció de com tinguem guardada la informació:

- elements puntuals (senyals, accidents, punts de llum, fotos) o lineals (túnels, carrils, travesseres, titularitat)
- posició per distancia (metres des d'inici), per pks (darrer pk, distancia a darrer pk), o per coordenades (x,y).

La segmentació dinàmica no deixa de ser un mecanisme de geocodificació, o sigui, un procediment per assignar geometries a entitats que es troben registrats en taules d'informació alfanumèrica pura. Altres mecanismes de geocodificació habituals en el mon GIS són:

- Establir una relació amb una taula que tingui les geometries a representar. Pe, si tenim una taula alfanumèrica amb les poblacions de cada municipi, la podrem representar gràficament si la relacionem amb una capa geogràfica amb els municipis i la seva geometria, sempre que totes dues taules tinguin un camp comú com el codiINE o el nom del Municipi.
- Definir una taula d'informació geogràfica amb la informació pròpia de l'event i amb les coordenades geogràfiques o projectades; i establir una consulta de geocodificació definint el sistema de coordenades i els camps amb les coordenades (les consultes de geocodificació són habituals en els productes GIS).

Per definir una segmentació dinàmica basada en punts quilomètrics sobre el graf de la DGIMT, s'hauran de tenir els següents camps sobre la taula d'events:

- Un camp de tipus text amb el codi de carretera sobre el que es produeix l'event, amb la mateixa codificació exacta que tingui la carretera dins el camp CODIEIX a la taula GRAFPLAN_ARCS.
- Alternativament, dos camps de tipus text amb el codi de carretera i el codi de sentit sobre el que es produeix l'event, amb la mateixa codificació exacta que tingui la carretera dins el camp CODIEIX i el sentit dins el camp CODISENTIT a la taula GRAFREAL_ARCS.
- Un camp de tipus text amb el valor en quilòmetres del punt quilomètric anterior (o de referència més proper) a l'event, amb el mateix text exacte que tingui el punt quilomètric dins el camp VALORPK a la taula GRAFPLAN_PKS (o GRAFREAL_PKS). Si l'event és de tipus lineal, caldran dos camps similars: un per representar l'inici de l'event i l'altre per representar el final.
- Un camp de tipus numèric amb el valor en metres de l'event al punt quilomètric referenciat abans. Si l'event és de tipus lineal, caldran dos camps similars: un per representar l'inici de l'event i l'altre per representar el final

Rutes i Navegació

Un 'routing' és un graf que ens permet trobar el camí més curt entre dos punts de la xarxa basant-se en les relacions topològiques de connectivitat entre els arcs i els nodes que conformen la xarxa.

Es pot definir un 'routing' sobre el graf de la DGIMT tenint en compte les següents taules i camps:

- *GRAFPLAN_ARCS* és la taula que conté els segments del routing, amb les següents propietats als camps:
  - IDARC: identificador únic del segment. Es fa servir a les altres dues taules per relacionar nodes i girs amb els arcs.
  - IDNODEINICI: identificador del node a la taula de nodes on comença l'arc.
  - IDNODEFINAL: identificador del node a la taula de nodes on acaba l'arc.
  - IDSENTIT: valor numèric amb el sentit de circulació al segment (0=doble, 1=invers al segment, 2= sentit del segment)
  - LONGITUD: longitud en metres del segment.
  - GEOMETRIA: geometria lineal (polyline) del segment.

- *GRAFPLAN_NODES*: es la taula que conté els nodes entre els segments del routing, amb les següents propietats:
  - IDNODE: identificador únic del node. Es fa servir a les altres dues taules per relacionar arcs i girs amb els nodes.
  - GEOMETRIA: geometria puntual del node.

- *GRAFPLAN_GIRS* és la taula que conté els moviments entre segments als nodes del routing, amb les següents propietats:
  - IDNODE: identificador del node on es dona el moviment.
  - IDARCORIGEN: identificador de l'arc des d'on s'inicia el moviment. Si és negatiu vol dir que l'origen de l'arc es troba al node del moviment.
  - IDARCDESTI: identificador de l'arc des d'on s'acaba el moviment. Si és negatiu vol dir que el destí de l'arc es troba al node del moviment.
  - FLAGBLOQUEIG: booleà de si el gir està permès o no.
  - ANGLEGIR: orientació del gir a partir de l'angle d'entrada des de l'arc origen.

Alternativament, es pot definir un 'routing' sobre la Vista Real del Graf fent ús de les taules GRAFREAL_ARCS, GRAFREAL_NODES i GRAFREAL_GIRS; amb la mateixa configuració de camps que en les taules del Graf de Planificació, però sense barrejar les capes de una vista amb les de l'altre.