



FORMAT DELS FITXERS VECTORIALS ESTRUCTURATS (TOPOLÒGICS O NO) DEL MIRAMON (PUNTS, NODES, ARCS I POLÍGONS)

Autor del document: Abel Pau, revisat per Xavier Pons
Proposta inicial: 18-09-2014 (04-12-2014 v. 1.1)
Darrera modificació i versió: 13-03-2019. 1.6

1. Antecedents i motivació

Als inicis del MiraMon, Xavier Pons i Joan Masó van dissenyar i crear els formats dels fitxers topològics del MiraMon, que són quatre: Punts, Arcs, Nodes i Polígons.

Aquests fitxers tenen una **estructura informàtica** interna que els fa aptes per a l'**accés eficient d'informació vectorial 2D i 3D**. És per això que s'utilitzen també per a contenir informació vectorial sense estructura topològica. Per tant, és important entendre que:

1. **El format estructurat del MiraMon pot contenir fitxers amb o sense estructura topològica explícita.**
2. **El format recull, com es veurà, informació sobre si conté elements vectorials dels quals es coneix les relacions topològiques o no (cas conegut popularment com a "espaguetis" en el cas d'elements lineals).**
3. **Un fitxer estructurat del MiraMon pot contenir dades importades des d'un fitxer sense topologia (com per exemple un SHP o un DXF) i en aquest cas serà, simplement, un fitxer estructurat, NO un fitxer topològic.**
4. **Un fitxer estructurat del MiraMon pot contenir dades amb estructura topològica explícita (per exemple resultant de digitalització topològica en el MiraMon, resultant d'un procés d'estructuració topològica amb certes opcions de mòduls com el LinArc, o resultants d'una importació d'un format sense topologia, com un SHP, en què durant la importació s'ha aprofitat per construir la topologia). En aquest cas serà, pròpiament, un fitxer estructurat topològic.**

Aquest document complementa l'"*APÈNDIX 2. Descripció dels formats vectorials*" del fitxer d'ajuda del MiraMon, on es dona la descripció dels formats estructurats des del punt de vista de l'usuari. Es recomana la seva lectura si no s'està familiaritzat amb els fitxers del MiraMon. S'hi pot accedir directament a través de l'enllaç de l'ajuda online del MiraMon: <http://www.creaf.uab.cat/miramom/help/cat/mm32/ap2.htm>

En l'apartat 2 d'aquest document es descriu la part comuna (capçalera topològica) a tots els fitxers i després la part específica per a cada tipus de fitxer. En l'apartat 3 es fan algunes consideracions sobre arcs i polígons, i en l'apartat 4 s'il·lustra un cas complex de polígon.

És important entendre que, a diferència d'altres models d'estructura topològica, en què els arcs només es poden utilitzar per a ciclar una única capa de polígons, en el model del MiraMon una mateixa capa d'arcs pot ser utilitzada per a ciclar diverses capes de polígons (una capa de límits administratius pot servir per a ciclar una capa de municipis, una capa de comarques, etc); naturalment, en cada capa de polígons només s'utilitzen aquells arcs necessaris per a ciclar els corresponents polígons. Això fa que la clàssica informació topològica sobre quin polígon és a la dreta o a l'esquerra de cada arc no està en la capa d'arcs, sinó en la pròpia capa de polígons.

2. Descripció del format dels fitxers vectorials estructurats del MiraMon

Una capa vectorial del MiraMon, ja sigui de Punts, Arcs, Nodes o Polígons consta de diversos fitxers. Els fitxers principals sempre són 3:

- Un fitxer que conté la part gràfica (geomètrica i, si és el cas, topològica), amb coordenades, dependències espacials, etc, i que tenen extensió .pnt, .arc, .nod i .pol. En aquest document s'explica el format dels fitxers corresponents a la part dels elements gràfics.
- Una taula principal d'atributs d'usuari, que està en format DBF, o en format DBF estesa si es requereixen més de 254 camps, camps de més de 254 caràcters, etc. El format DBF és un format ben conegut i documentat, i el format DBF estesa es pot trobar també documentat en un document tècnic creat per Xavier Pons i disponible al web del MiraMon. L'extensió .dbf va precedida de les lletres 't', 'a', 'n' o 'p', segons es tracti d'una DBF relativa a una capa de punts, arcs, nodes o polígons. La resta del nom és igual a la del fitxer gràfic i s'emmagatzema al mateix directori.
- Un fitxer de text, en format INI del Windows, descrit a l'ajuda del MiraMon, que conté les metadades de la capa i també descriu tant la simbolització per defecte (opcional) com les eventuais relacions de la taula principal amb altres taules (siguin DBF o altres, com taules o consultes en fitxers Access, grans gestors de bases de dades com SQL Server, Oracle, etc). L'extensió per a aquest fitxer és .rel, i va precedida de les lletres 't', 'a', 'n' o 'p', segons es tracti d'un REL relatiu a una capa de punts, arcs, nodes o polígons. La resta del nom és igual a la del fitxer gràfic i s'emmagatzema al mateix directori.

Internament els punts, nodes, arcs i polígons s'indexen des de 0 (el primer element és el 0, el segon l'1, etc). Aquesta numeració proporciona el que en direm identificador gràfic. No està mai escrita en el fitxer binari i ve donada per l'ordre en què estan escrits els elements en el fitxer. En canvi, des del punt de vista de l'usuari, el MiraMon normalment mostra una numeració des d'1, que sembla més natural. Per exemple, quan en una consulta per localització el MiraMon, es mostra "Element gràfic 3 de 8", internament es correspon a l'identificador gràfic 2.

Cal tenir en compte que l'ordre en què estan escrits els bits dels bytes sempre segueix la convenció Intel, no la Motorola. En aquest document el nom "double" fa referència a un nombre real de 64 bits (anomenat *double* en el llenguatge de programació C), que té prou precisió i rang numèric per a l'emmagatzematge de les coordenades emprades en informació geogràfica.

2.1.- Capçaleres estructurades comunes a tots els fitxers

2.1.1.- Capçalera comuna a tots els fitxers vectorials estructurats

Tots els fitxers vectorials estructurats del MiraMon tenen una part comuna a l'inici: la capçalera topològica. Aquesta capçalera té una mida de **48 bytes**. L'estructura i el contingut de la resta del fitxer depèn de si és de punts, arcs, nodes o polígons.

Descripció dels 48 bytes de la capçalera:

Topo Header (TH)		
0	3	File type (PNT, ARC, NOD, POL)
3	2	Version ("0"-“99”)
5	1	“.”
6	1	Subversion (“0”-“9”)
7	1	Flag (1 byte)
8	8	Bounding box: Minimum X
16	8	Bounding box: Maximum X
24	8	Bounding box: Minimum Y
32	8	Bounding box: Maximum Y
40	4	Element count
44	4	Reserved

File type, Version, Subversion (Tipus de fitxer, Versió, Subversió)

Cadena formada per **3 caràcters** que declaren el tipus de fitxer (PNT, NOD, ARC o POL i que coincideix amb l'extensió del fitxer) i per **4 caràcters** que diuen la versió del format, amb una xifra decimal; aquests 4 caràcters s'alineen a la dreta.

A dia 15 d'abril de 1997 es va dissenyar una versió inicial 1.1 que guarda fidelment la compatibilitat descendent amb la inicial 1.0. Per exemple, un començament tipus és: "PNT 1.1".

Si un dia existís a la versió 12.3 hi diria: "PNT12.3".

Flag (bandera)

El **byte flag** pot definir fins a 8 propietats lògiques en sengles bits (Veritat:1 o Fals:0) independents del fitxer. En la data d'aquest document aquest moment estan definits els següents bits.

Bits vàlids per a fitxers PNT, ARC, NOD i POL:

bit 0

Indica que la topologia ha estat verificada per alguna aplicació que mereix prou confiança. Així, 1 informa que el fitxer ha estat generat amb una aplicació pròpia del MiraMon que garanteix que la topologia indicada és correcta, o que el fitxer ha estat importat des d'un altre format on les relacions topològiques eren presents i es consideren fiables.

bit 1

Indica que el fitxer ha estat generat amb una aplicació del MiraMon. Noteu que aquest bit pot estar a 1 encara que el fitxer NO continguin topologia en el moment actual.

Bit només vàlid per a fitxers PNT, ARC i POL (en fitxers NOD ha de valer 0 en aquesta versió):

bit 2

Per a PNT: Un valor 1 indica que el fitxer de punts ve d'un fitxer POL via l'aplicació de suport al MiraMon (MSA) "Etiqueta" i té una etiqueta sobre el polígon 0. La MSA del MiraMon "AtriTop" consulta això per heretar o no atributs del polígon 0. En cas de dubte escriu un 0 en el bit.

Per a ARC: Un valor 1 indica que el fitxer d'arcs conté només vores de polígons. Això vol dir que ha estat possible un procés de ciclat total (en el qual intervenen tots els arcs), el que garanteix que el fitxer no presenta ni nodes finals ni arcs amb el mateix polígon als dos costats (haltes). En cas de dubte escriu un 0 en el bit.

Per a POL: Un valor 1 indica que el fitxer ha estat etiquetat correctament amb la MSA del MiraMon "AtriPol" o "AtriTop", o amb una altra MSA del MiraMon com ara "RasTop". Concretament vol dir:

- No hi ha etiqueta en el polígon 0.
- No presenta reetiquetat incoherentment dels polígons.
- No hi ha polígons sense etiquetes.

En cas de dubte o en el cas NOD escriu un 0 en el bit.

Bit només vàlid per a fitxers PNT i POL:

bit 3

Per a PNT: Un valor 1 indica que el fitxer de punts prové d'un fitxer POL via la MSA del MiraMon "Etiqueta" i **no** té una etiqueta sobre el polígon 0.

Per a POL: Un valor 1 indica que el fitxer de polígons conté grups (o regions) en polígons diferents del polígon zero. Si la topologia no està verificada cal que el bit 0 estigui apagat.

En cas de dubte escriu un 0 en el bit.

bit 4

Només per a PNT i ARC: El fitxer presenta coordenades 3D. Els fitxers POL i NOD poden ser 3D, però les seves coordenades Z sempre estan contingudes en el corresponent fitxer ARC.

bit 5

Aplicable a polígons, un valor 1 significa que els arcs que intervenen en el ciclat (s'admet que hi hagi arcs no usats) només s'usen un cop (té les mateixes restriccions que té un VEC de polígons, però suporta forats i grups). No es pot combinar amb el bit 0 ja que aquesta darrera bandera implicaria que els arcs s'usarien dos cops (si més no contra el polígon zero) i que les superposicions estarien prohibides, situacions que volem admetre en el cas dels polígons explícits. Vegeu també la "Nota sobre polígons explícits" al final del document.

bit 6

Per a POL: Un valor 1 indica que el fitxer de polígons conté grups (o regions) al polígon zero. Això es pot interpretar com que algun altre polígon diferent del polígon zero té un o més forats al seu interior. Aquest bit juntament amb el bit 3 permet saber tota la informació referent a grups en un fitxer de polígons. Si la topologia no està verificada cal que el bit 0 estigui apagat.

En cas de dubte escriuiu un 0 en el bit.

Bounding box (envolupant)

Indica l'envolupant total en l'ordre minX, maxX, minY, maxY, igual que als fitxers REL de documentació (totes les envolupants dels fitxer binaris respecten aquest conveni). S'usa un valor *double* (real de 64 bits) per a cada membre de l'envolupant.

Count (comptador)

Indica el nombre total d'entitats presents al fitxer.

Reserved (reservats)

Resten reservats per futures ampliacions.

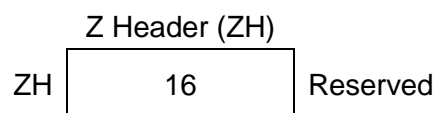
2.1.2.- Alçades per al cas de fitxer 3D.

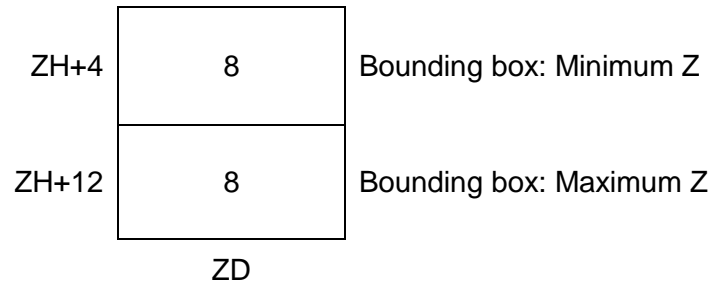
En el cas de PNT i ARC, si el fitxer és 3D, tindrem dues seccions per a definir les alçades.

Secció Z.

La secció Z es divideix en tres seccions més:

Subsecció ZH. Capçalera de **32 bytes** que es defineix a continuació.





Reserved

16 bytes que resten reservats per futures ampliacions. Ompliu amb 0.

Bounding Box: Minimum Z

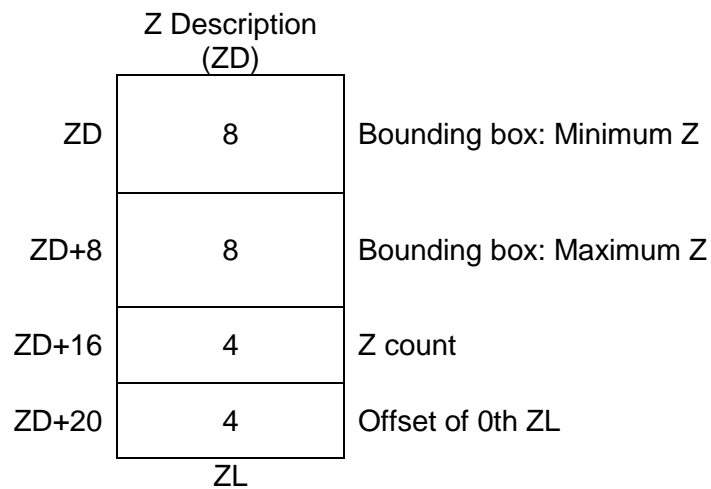
Mínim valor de totes les z del fitxer. S'usa un *double*.

Bounding Box: Maximum Z

Màxim valor de totes les z del fitxer. S'usa un *double*.

Subseccions ZD.

Per CADA ELEMENT (punt o arc) s'escriu una capçalera de **24 bytes** que té la següent estructura.



Bounding box: Minimum Z

Mínim valor de totes les Z del punt.

Bounding box: Maximum Z

Màxim valor de totes les Z del punt.

Z count

En el cas de PNT: Nombre d'alçades del punt (valor expressat com un nombre negatiu). El nombre d'alçades sempre és un valor negatiu o zero en fitxers de punts i indica el nombre d'alçades del punt. En la secció d'arcs es descriu què significa que "Z count" prengui un valor positiu (que en punts no té sentit).

En el cas d'ARC: Nombre d'alçades de l'arc. Si el **nombre d'alçades és positiu** indica el nombre d'alçades per a cada vèrtex de l'arc i primer s'escriuen totes les alçades del vèrtex 0, després les del 1, etc. Si el **nombre d'alçades és negatiu** indica el nombre d'alçades de l'arc, entenent que tots els vèrtexs tenen la mateixa alçada o alçades (cas d'una corba de nivell, per exemple). Useu $-1.0E+300$ com a sensedades (*nodata*) si no es coneix alguna de les alçades d'algun vèrtex.

Exemple:

Un arc de 4 vèrtexs amb nombre d'alçades 2: s'escriuran les alçades del primer vèrtex, després les del segon, després les del tercer i finalment les del quart. Total: $4 \times 2 = 8$ alçades.

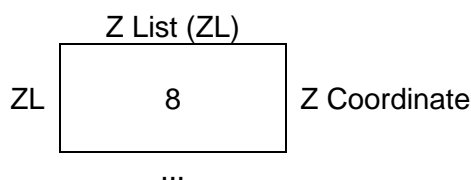
Un arc de 4 vèrtexs amb nombre d'alçades -2: s'escriuen les quatre alçades de l'arc. Cada vèrtex tindrà aquestes quatre alçades en el mateix ordre en tots els vèrtexs.

Offset of 0th ZL

Indica l'offset on es troba escrita la primera alçada. Només té sentit si el nombre d'alçades d'aquest punt és diferent de zero.

Subseccions ZL.

La secció ZL conté una llista d'alçades de cada punt o arc.



Z Coordinate

Cas PNT: Alçada del punt que es representa. S'usa un *double*.

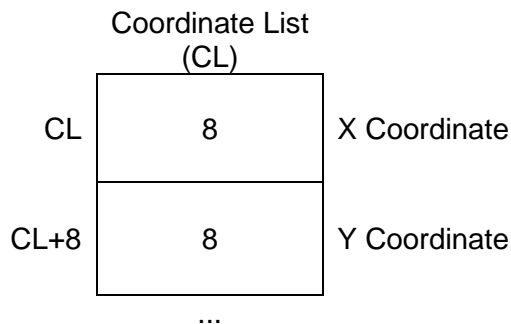
Cas ARC: Alçada del vèrtex indicat de l'arc que es representa o de tot l'arc. S'usa un *double*.

2.2.- Fitxer de punts .PNT

El format de fitxer de punts (PNT) conté dues seccions (tres en el cas 3D) i es descriuen a continuació:

Secció TH. **Capçalera** comuna a tots els fitxers (**48 bytes**), anteriorment descrita. El camp "*File type*" correspon a la cadena "PNT".

Secció CL. Per a cada **PUNT** s'escriuen les coordenades del punt (**16 bytes**). El primer punt està escrit en l'offset **48**, que és on acaba sempre la capçalera. Descripció dels 16 bytes:



X Coordinate

Coordenada X del punt que es representa. S'usa un *double*.

Y Coordinate

Coordenada Y del punt que es representa. S'usa un *double*.

Quan el *flag* 4 de la secció "Capçalera topològica comuna a tots els fitxers" estigui activat (1) trobareu una secció 3, descrita a continuació.

Secció Z (s'aplica només en cas que el fitxer sigui 3D).

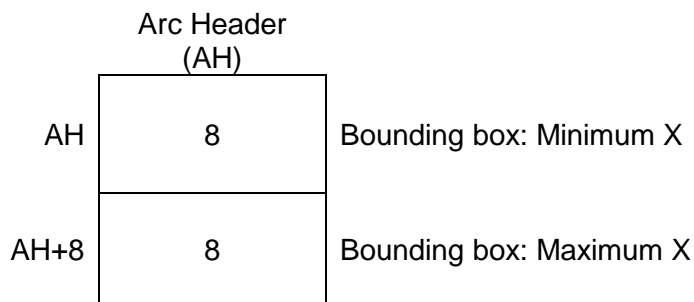
La descripció d'aquesta secció correspon a la secció Z de l'apartat "**2.1.2.- Alçades per al cas de fitxer 3D**".

2.3 Fitxer d'arcs .ARC

El format de fitxers d'arcs (ARC) conté tres seccions (quatre en el cas 3D) i es descriuen a continuació:

Secció TH. **Capçalera** comuna a tots els fitxers (**48 bytes**), anteriorment descrita. El camp "*File type*" correspon a la cadena "ARC".

Seccions AH. Per a cada **ARC** s'escriu una capçalera de **56 bytes**. La primera capçalera està escrita en l'offset **48**, que és on acaba sempre la capçalera comuna TH. La resta de AH es troben a l'offset $48+56 \cdot id_arc$. Descripció dels 56 bytes de la capçalera d'un arc:



AH+16	8	Bounding box: Minimum Y
AH+24	8	Bounding box: Maximum Y
AH+32	4	Element count
AH+36	4	Offset of i-th AL
AH+40	4	Fist node id
AH+44	4	Last node id
AH+48	8	Length

(AL)

Bounding box

Indica l'envolupant de l'arc descrit en aquesta capçalera en l'ordre minX, maxX, minY, maxY. S'usa un *double* per a cada membre de l'envolupant.

Element count

Indica el nombre total de vèrtexs de l'arc descrit en aquesta capçalera. S'usa un *unsigned __int32*.

Offset of i-th AL

Offset al primer vèrtex de l'arc descrit en aquesta capçalera. S'usa un *__int32*.

First node id

Índex del node inicial de l'arc que fa referència a la llista de nodes del fitxer de nodes associat al fitxer d'arcs que es descriu. S'usa un *unsigned __int32*.

Last node id

Índex del node final de l'arc que fa referència a la llista de nodes del fitxer de nodes associat al fitxer d'arcs que es descriu. S'usa un *unsigned __int32*.

Length

Longitud de l'arc que es descriu, en el mateix sistema de referència que les coordenades. S'usa un *double*.

AL

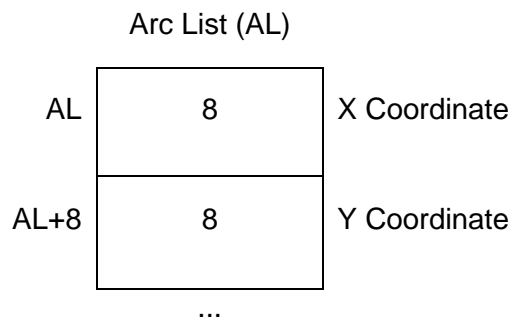
Generalment, immediatament després de la successió de AH correspondria que comencessin a aparèixer seccions AL, però no és necessari donat que cada secció AL es pot trobar a partir del offset indicat a la secció AH corresponent.

Secció AL.

Llista de coordenades dels arcs. Són les coordenades corresponents a cada arc individual a partir del nombre de vèrtexs de l'arc definit en el byte 32 del AH del corresponent i de l'offset definit en el byte 36 de la AH corresponent.

Per a cada **VÈRTEX** de l'arc s'escriuen les seves coordenades (**16 bytes**).

Descripció dels 16 bytes:



X Coordinate

Coordenada X del vèrtex que es representa. S'usa un *double*.

Y Coordinate

Coordenada Y del vèrtex que es representa. S'usa un *double*.

Quan el *flag 4* de la secció "Capçalera topològica comuna a tots els fitxers" estigui encès (1) es trobarà una secció Z, descrita a continuació.

Secció Z (s'aplica només en cas que el fitxer sigui 3D)

La descripció d'aquesta secció correspon a la secció 1 de l'apartat "**2.1.2.- Alçades per al cas de fitxer 3D**".

2.4.- Fitxer de nodes .NOD

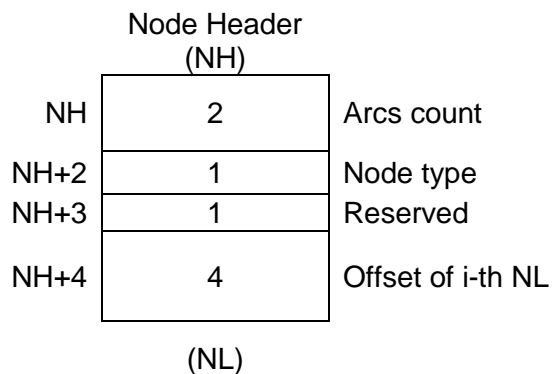
El format de fitxers de nodes (NOD) conté tres seccions i es descriuen a continuació:

Secció TH. **Capçalera** comuna a tots els fitxers (**48 bytes**), anteriorment descrita. El camp "*File type*" correspon a la cadena "NOD".

Seccions NH. Per a cada **NODE** s'escriu una capçalera de **8 bytes**.

La primera capçalera està escrita en l'offset **48**, que és on acaba sempre la capçalera comuna TH. La resta de NH es troben a l'offset $48+8*\text{id_nod}$.

Descripció dels 8 bytes de la capçalera d'un node:



Arcs count

Indica el nombre total d'arcs que conflueixen en el node descrit. S'usa un *unsigned short int* (16 bits).

Node type

Indica el tipus de node. S'utilitza a partir de la versió 1.1. Els tipus de nodes possibles són: node típic (*Node type=0*), de línia (*Node type=1*), anell (*Node type=2*) i final (*Node type=3*). S'usa un *unsigned char* (8 bits).

Reserved

Resta reservats per futures ampliacions. S'usa un byte i pren el valor 0 actualment.

Offset of i-th NL

Offset al primer dels arcs que conflueixen al node descrit. S'usa un *__int32*. Els offsets cal que estiguin alineats a múltiples de 8 bytes. Així, un node d'anell (*Arcs count=1 + reserved*) ocupa el mateix que un node de línia (*Arcs count=2* i no cal farcit). Per això la transformació d'un node d'anell a un de línia o viceversa no altera els offsets del fitxer.

NL

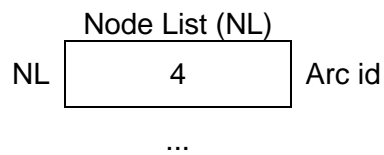
Generalment, immediatament després de la successió de NH correspondria que comencessin a aparèixer seccions NL, però no és necessari donat que cada secció NL es pot trobar a partir de l'*offset* indicat a la secció NH corresponent.

Seccions NL.

Llista dels índexs d'arcs que van a parar als diferents nodes. S'accedeix a cadascun d'ells a partir de l'offset of i-th NL.

Per a cada **NODE** s'escriuen els índexs dels arcs que conflueixen al node descrit.

Descripció dels 4 bytes:



Arc id

Índex de l'arc en el fitxer d'arcs que conflueix al node descrit. S'usa un *unsigned __int32*.

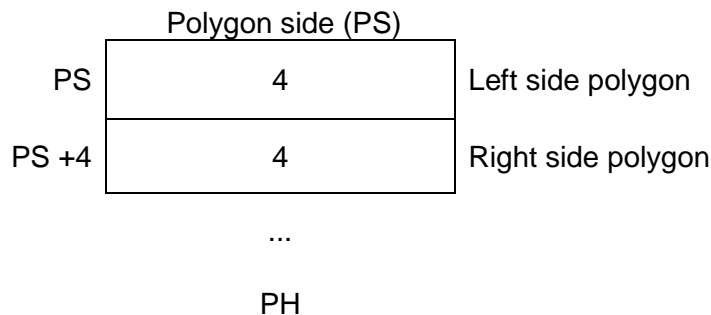
2.5.- Fitxer de polígons .POL

El format de fitxers de polígons (POL) conté quatre seccions i es descriuen a continuació:

Secció TH. **Capçalera** comuna a tots els fitxers (**48 bytes**), anteriorment descrita. El camp "*File type*" correspon a la cadena a "POL".

Seccions PS. Contenen, per a cada **ARC** els índexs dels polígons que són a l'esquerra i a la dreta (en aquest ordre) de l'arc descrit. La informació topològica del primer arc està escrita en l'offset **48**, que és on acaba sempre la capçalera comuna. Noteu, com s'ha explicat a la introducció, que una segona capa de polígons basada en la mateixa capa d'arcs farà referència a altres arcs, concretament a aquells que es necessitin per a ciclar els polígons de la segona capa.

Descripció dels 8 bytes:



Left side polygon

Polígon situat al costat esquerre de l'arc descrit. S'usa un *unsigned __int32*.

Right side polygon

Polígon situat al costat dret de l'arc descrit. S'usa un *unsigned __int32*.

Els arcs que no participin en el ciclat tindran el valor a "0xFFFFFFFF" que és el màxim valor per a un *unsigned __int32*.

Seccions PH. Per a cada **POLÍGON** s'escriu una capçalera de **64 bytes**. La primera secció es troba a $48+8*n_arc$ i les demés a $48+8*n_arc+64*id_pol$.

Descripció dels 64 bytes de la capçalera d'un arc:

Polygon Header (PH)		
PH	8	Bounding box: Minimum X
PH+8	8	Bounding box: Maximum X
PH+16	8	Bounding box: Minimum Y
PH+24	8	Bounding box: Maximum Y
PH+32	4	Arcs count
PH+36	4	Arcs in external rings count
PH+40	4	Ring count
PH+44	4	Offset of i-th PL
PH+48	8	Perimeter
PH+56	8	Area

Bounding box

Indica l'envolupant del polígon descrit en aquesta capçalera en l'ordre minX, maxX, minY, maxY. S'usa un *double* per a cada membre de l'envolupant.

Arcs count

Indica el nombre total d'arcs que formen el polígon descrit en aquesta capçalera. S'usa un *unsigned __int32*.

Arcs in external rings count

Indica el nombre total d'arcs exteriors que formen el polígon descrit en aquesta capçalera. Si s'indica "0xFFFFFFFF" vol dir que no se sap res sobre quins arcs són interiors i quins són exteriors; en aquest cas el bit 0 de l'element corresponent de la *VFG* de *Polygon Arc List* (vegeu la secció PAL que ve a continuació) és sempre 0. S'usa un *unsigned __int32*.

Ring count

Un **polipolígon** és una entitat poligonal que pot estar formada per més d'un anell. Aquest conjunt de bytes indica el nombre d'anells del polipolígon descrit en aquesta capçalera. En cas de polipolígons amb forats, els forats compten com a anells interiors del polipolígon. S'usa un *unsigned __int32*.

Offset of i-th PL

Offset al primer arc del polígon descrit en aquesta capçalera. S'aconsella que sigui múltiple de 8. S'usa un *__int32*.

Perimeter

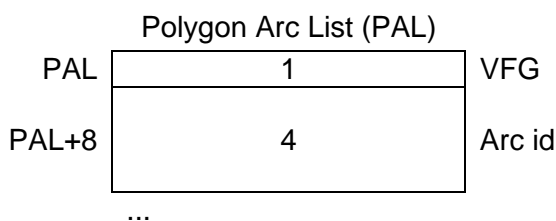
Perímetre del polígon descrit en aquesta capçalera, en el mateix sistema de referència que les coordenades. S'usa un *double*.

Area node

Àrea del polígon descrit en aquesta capçalera, en el mateix sistema de referència que les coordenades.. S'usa un *double*.

Seccions PAL. Per a cada **POLIPOLÍGON** s'escriuen els arcs que el componen (**5 bytes**).

Descripció dels 5 bytes:



VFG

El **byte VFG** (Vora-Fi-Gir) és usat per a determinar característiques de l'arc que compon el polígon. Quan un bit està encès (valor 1) la propietat que defineix es considera que és VERITAT; altrament, FALS.

En la data d'aquest document estan definits els següents bits.

bit 0 (V): Indica si l'arc forma part d'un anell exterior (valor 1) o interior (0) del polipolígon.

bit 1 (F): Indica si amb l'arc actual acaba l'anell (valor 1) o si cal enllaçar amb un altre arc per tancar l'anell (valor 0). Per tant, si es compta el nombre d'uns (valor 1) d'un polipolígon aquest coincideix amb el nombre d'anells que formen el polipolígon.

bit 2 (G): Pot tenir dues interpretacions:

- Aquest booleà indica si el polígon en qüestió és al costat esquerre (valor 1) o al costat dret (valor 0) de l'arc segons el sentit de traçat dels vèrtexs en el fitxer ARC.

- b. En el cas de construir polígons explícits (no topològics) indica si s'ha de GIRAR (valor 1) l'ordre de traçat dels vèrtexs escrit en el fitxer d'arcs per escriure aquest fragment d'anell en la successió de coordenades que descriuen tot l'anell explícitament, o si NO cal girar (valor 0) l'ordre del traçat dels vèrtexs escrit en el fitxer d'arcs per escriure aquest fragment d'anell; això és conseqüència que en els polígons explícits els anells s'han de construir fent que el polígon en si quedi a la dreta, cosa que permet que els anells exteriors quedin automàticament calculats amb àrea positiva i els interiors amb àrea negativa, i perquè es construeixin com s'acaba de descriure pot ser necessari haver d'invertir l'ordre de traçat dels vèrtexs.

NOTA: El polígon sempre queda a la dreta de les successió de coordenades que descriuen l'anell explícitament. Aquest criteri coincideix amb el criteri de l'ArcInfo. Això vol dir que els anells exteriors se ciclen en sentit horari i els anells interiors en sentit antihorari.

Arc id

Índex de l'arc del fitxer d'arcs que és base d'aquest fitxer de polígons.

2.6 Resum del format per a tots els tipus de fitxers

A continuació es mostra una taula resum de tots els formats dels fitxers vectorials estructurats del MiraMon.

PNT		ARC		NOD		POL	
TH	48	TH	48	TH	48	TH	48
CL	16	AH	56	NH	8	PS	8
CL	...	AH	...	NL	4	PS	...
ZH	20	AL	16	NL	...	PH	64
ZD	24	AL	...			PH	...
ZD	...	ZH	20			PAL	5
ZL	8	ZD	24			PAL	...
ZL	...	ZD	...				
		ZL	8				
		ZL	...				

3. Algunes consideracions sobre els fitxers d'arcs i polígons

- Sempre hi ha un polígon que s'anomena polígon zero (o polígon universal). Aquest pren sentit en un fitxer amb la topologia garantida, però no en un fitxer de polígons explícits. El polígon zero està format per tots els arcs que formen anells de tots els altres polígons del fitxer sempre que aquests arcs no estiguin en contacte amb cap altre polígon. Per exemple, en un arxipèlag en què el mar fos el polígon zero, els diferents anells interiors serien les vores exteriors de les illes de l'arxipèlag. En el cas d'un fitxer format per un únic polígon amb un forat (no amb un altre polígon dintre del forat) el polígon zero té com a arcs tots els arcs del fitxer. Quan el polígon zero no té sentit topològic (típicament en capes de polígons explícits) aquest resta compost per zero arcs.

- En cas de ser un fitxer de polígons explícits, el polígon zero es documenta amb la capçalera completament plena amb 0 i no té secció PH ni PAL.
- Els fitxers de grups contenen polígons agrupats en grups de polígons on cada grup té un identificador de polígon i una sola secció PH.
- L'ordre en que escrivim els arcs que componen un polígon (polipolígon) és:
 1. anell exterior
 2. anells interiors continguts en l'anell exterior anterior
 3. anell exterior
 4. anells interiors continguts en l'anell exterior anterior
 5. ...
- Cada vora interior compta en el recompte d'anells.
- El perímetre del polígon zero és la suma de longituds de totes les vores, amb signe positiu.
- L'àrea del polígon zero és la suma de les àrees de tots els polígons, assignant a la suma un signe negatiu.

Nota sobre polígons explícits: Un fitxer de **polígons explícits**, tant de grups com no, s'ha de definir com un fitxer POL amb les següents particularitats:

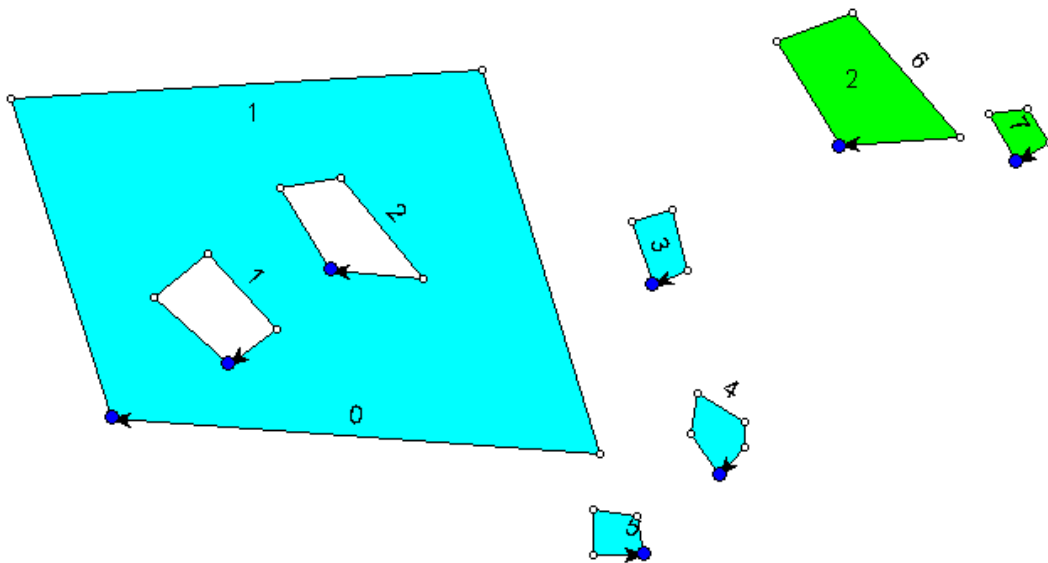
- Té desactivat el bit 0 i té activat el bit 5 del *flag* de la secció TH. El bit 3 d'aquest *flag* té el valor segons convingui.
- La secció PS (dels polígons de cada costat de cada arc) conté l'identificador gràfic del polígon a una banda i el polígon zero a l'altra, segons el polígon explícit estigui al costat dret o a l'esquerra.
- El polígon 0 està format per 0 arcs i no té secció PAL.

Un fitxer de **grups NO TOPOLÒGICS** (que admeten superposicions) s'ha de definir com un fitxer POL amb les següents particularitats:

- Té desactivat el bit 0 i té activat el bit 3 del *flag* de la secció TH.
- La secció PS (dels polígons de cada costat de cada arc) està plena amb 0xFFFFFFFF (màxim valor de tipus *unsigned __int32 value*).
- El polígon 0 està format per 0 arcs i no té secció PAL.

4. Exemple il·lustratiu de polígon complex

El següent exemple il·lustra un dels casos més complexos: dos polígons, el primer amb dos forats i tres enclavaments i el segon amb cap forat i un enclavament.



El polígon a la part esquerra de l'exemple (blau) és el polígon d'índex 1, perquè el polígon zero "no es veu" (no està pintat). El de la part dreta és el 2. L'índex dels arcs es veu clarament.

Per tal de clarificar aquest exemple, es descriuen alguns aspectes interessants a destacar:

- El nombre d'elements d'aquest polipolígon és 2, no 6 (que és el nombre d'anells). Això queda especificat en la capçalera del fitxer de polígons descrita en la secció TH, concretament en el byte 40 (i ocupa 4 bytes).
- El byte 7 (*flag*) de la capçalera del fitxer de polígons descrita en la secció PH tindrà activat, com a mínim, el bit 3.
- La secció PS, que determina quin polígon és al costat esquerre i dret té aquest aspecte: 01-10-10-01-01-01-02-02 (els guions només són ajudes visuals).
- En la secció PH (capçaleres dels polígons) cal destacar que la capçalera del polígon 1 tindrà 6 **Arcs count**, 4 **Arcs in external rings count** i 6 **Ring count** mentre que la capçalera del polígon 2 tindrà 2 **Arcs count**, 2 **Arcs in external rings count** i 2 **Ring count**.
- Finalment, la secció PAL tindrà el següent aspecte (es mostra **VFG** com un conjunt de tres bits):

0:	1-1-0, 0
	0-1-1, 1 (s'ha de girar perquè el sentit d'un forat és antihorari)
	0-1-1, 2 (s'ha de girar perquè el sentit d'un forat és antihorari)
	1-1-0, 3
	1-1-0, 4
	1-1-0, 5
1:	1-1-0, 6
	1-1-0, 7