

IPSKnowledge

Extracció de coneixement d'una base de dades d'explotació de màquines recreatives i d'atzar.

Memòria

Universitat Oberta de Catalunya
Enginyeria Tècnica d'Informàtica de Sistemes
Treball de final de carrera
Curs 2005-2006

Alumne: Josep Solà de la Rosa
donki@uoc.edu
Consultor: David Gañán Jimenez

*Als meu pare i la meva mare, sense la seva veu això no hagués estat possible.
A la meva dona, dóna les pinzellades en el meu món.
A la meva germana, la superació que posa en les coses.
Al meu germà, sigui això una guia per tu.
Als meus sogres, pel suport incondicional.
Al resta de persones que han estat allí, gràcies per ensenyar-me.*

Resum

IPSKnowledge. Extracció de coneixement d'una base de dades d'explotació de màquines recreatives i d'atzar.

Aquest treball de final de carrera ha estat iniciat amb tres objectius bàsics: combinar eines estadístiques i de mineria de dades vistes a teoria de l'assignatura de *Mineria de Dades*, aprenentatge del llenguatge C# i treballar amb eines desenvolupament del Microsoft conjuntament.

L'objectiu de treball ha estat mostrar les possibilitats de les aplicacions informàtiques de gestió sobre les dades amb les que treballen. Simplement mostren les dades guardades a les bases de dades d'explotació, de forma detallada o bé resumida i amb sumatoris. Sobre aquestes dades també es pot extreure coneixement.

A llarg d'aquesta memòria es mostrarà el procés de construcció d'un programari que aplica aquestes tècniques sobre la base de dades de la plataforma de gestió IPS-Maq 3g, mostrant les noves possibilitats d'anàlisi fent servir aquestes eines.

L'entorn de programació .NET aporta una gran avantatge sobre d'altres entorns de programació en Windows, doncs el llenguatge C# és fàcil d'aprendre, i les eines utilitzades s'integren fàcilment amb d'altres eines i paquets de Microsoft.

Índex

| | |
|--|-----------|
| RESUM | 5 |
| ÍNDEX | 6 |
| 1. INTRODUCCIÓ | 8 |
| 1.1 JUSTIFICACIÓ DEL TFC..... | 8 |
| 1.2 OBJECTIUS DEL TFC..... | 8 |
| 2. RECOLLIDA DE REQUERIMENTS | 9 |
| 2.1 REQUISITS FUNCIONALS..... | 9 |
| 2.2 REQUISITS D'INTERFÍCIE D'USUARI..... | 9 |
| 2.3 REQUISITS DE RENDIMENT I IMPACTE AL SERVIDOR DE DADES..... | 10 |
| 3. ANÀLISI FUNCIONAL | 11 |
| 3.1 REVISIÓ DELS CASOS D'ÚS..... | 11 |
| 3.1.1 Cas d'ús 1. Inici de l'aplicació..... | 12 |
| 3.1.2 Cas d'ús 2. Configurar connexió al servidor..... | 12 |
| 3.1.3 Cas d'ús 3. Configurar connexió a la base de dades d'explotació..... | 13 |
| 3.1.4 Cas d'ús 4. Modificar base de dades d'anàlisi..... | 13 |
| 3.1.5 Cas d'ús 5. Crear base de dades d'anàlisi..... | 14 |
| 3.1.6 Cas d'ús 6. Esborrar base de dades d'anàlisi..... | 14 |
| 3.1.7 Cas d'ús 7. Consultar anàlisi estadístic..... | 15 |
| 3.1.8 Cas d'ús 8. Crear anàlisi estadístic..... | 15 |
| 3.1.9 Cas d'ús 9. Imprimir anàlisi estadístic..... | 16 |
| 3.1.10 Cas d'ús 10. Esborrar anàlisi estadístic..... | 16 |
| 3.1.11 Cas d'ús 11. Consultar estudi de mineria de dades..... | 17 |
| 3.1.12 Cas d'ús 12. Crear estudi de mineria de dades..... | 17 |
| 3.1.13 Cas d'ús 13. Imprimir estudi de mineria de dades..... | 18 |
| 3.1.14 Cas d'ús 14. Esborrar estudi de mineria de dades..... | 18 |
| 3.2 IDENTIFICACIÓ DE LES CLASSES D'ANÀLISI..... | 19 |
| 3.3 ESPECIFICACIÓ DE LES CLASSES D'ANÀLISI..... | 20 |
| 3.4 ESPECIFICACIÓ DE LA INTERFÍCIE D'USUARI..... | 21 |
| 4. DISSENY | 22 |
| 4.1 DISSENY ARQUITECTÒNIC..... | 22 |
| 4.2 DISSENY DELS CASOS D'ÚS..... | 23 |
| 4.1.1 Cas d'ús 1. Inici de l'aplicació..... | 23 |
| 4.1.2 Cas d'ús 2. Configurar connexió al servidor..... | 23 |
| 4.1.3 Cas d'ús 3. Configurar connexió a la base de dades d'explotació..... | 24 |
| 4.1.4 Cas d'ús 4. Modificar base de dades d'anàlisi..... | 24 |
| 4.1.5 Cas d'ús 5. Crear base de dades d'anàlisi..... | 24 |
| 4.1.6 Cas d'ús 6. Esborrar base de dades d'anàlisi..... | 24 |
| 4.1.7 Cas d'ús 7. Consultar anàlisi estadístic..... | 24 |
| 4.1.8 Cas d'ús 8. Crear anàlisi estadístic..... | 25 |
| 4.1.9 Cas d'ús 9. Imprimir anàlisi estadístic..... | 25 |
| 4.1.10 Cas d'ús 10. Esborrar anàlisi estadístic..... | 25 |
| 4.3 DIAGRAMA ESTÀTICS DE CLASSES..... | 26 |
| 4.3.1 Diagrama estàtic de classes de control..... | 26 |
| 4.3.2 Diagrama estàtic de classes de la interfície gràfica..... | 28 |
| 4.4 DISSENY DE LA PERSISTÈNCIA..... | 29 |
| 4.5 DISSENY DE LA INTERFÍCIE D'USUARI..... | 31 |
| 4.5.1 Pantalla de Login..... | 31 |
| 4.5.2 Pantalla de configuració de connexions..... | 32 |
| 4.5.3 Pantalla de carregar/esborrar anàlisi..... | 33 |
| 4.5.3 Pantalla per mostrar les dades resultants d'un anàlisi..... | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 5. IMPLEMENTACIÓ | 35 |
| 5.1 HERÈNCIA VISUAL | 35 |
| 5.2 CONNEXIONS A LES BASES DE DADES..... | 40 |
| 5.3 MOTOR D'ANÀLISI. OBTENCIÓ DE LES DADES I EMMAGATZEMAMENT DELS RESULTATS | 41 |
| 5.4 LA CLASSE TKNOWLEDGECONFIG | 42 |
| 5.5 COMPONENTS DE TERCERS..... | 43 |
| 6. CONCLUSIONS, OBJECTIUS I RECOMANACIONS | 44 |
| 6.1 CONCLUSIONS | 44 |
| 6.2 OBJECTIUS INICIALS. | 44 |
| 6.3 RECOMANACIONS..... | 45 |
| 7. BIBLIOGRAFIA | 46 |
| 7.1 LLIBRES DE REFERÈNCIA..... | 46 |
| 7.2 REFERÈNCIES PROCEDENTS D'INTERNET | 46 |
| 7.3 ALTRES REFERÈNCIES | 46 |

1. Introducció

L'objectiu principal de l'aplicació és la ser una eina d'anàlisi de dades, per tal de donar suport a les decisions estratègiques de negoci.

Com a objectiu secundaris ser una aplicació amigable (user-friendly), on l'usuari de forma intuïtiva pugui obtenir els diferents resultats que dona l'aplicació, alhora que aprèn l'ús de la mateixa

Per tant, l'aplicació serà una eina que treballarà sobre una base de dades OLAP¹ i farà servir algoritmes de mineria de dades.

1.1 Justificació del TFC

La raó de desenvolupar en .NET i C# ha estat la d'adquirir coneixements necessaris per desenvolupar aplicacions en aquest entorn de programació i veure la potencia i les mancances.

El tema del treball ha estat inspirat en aquestes assignatures oblidades en el món del desenvolupament informàtic que són l'estadística i la mineria de dades. Aquestes dues disciplines aplicades a les dades de les aplicacions informàtiques, aporten informació essencial i faciliten la feina a l'hora de prendre decisions estratègiques a dins de l'empresa.

1.2 Objectius del TFC

Els objectius del treball de final de carrera són dos:

- Adquirir coneixements sobre l'arquitectura del framework .NET des d'un punt de vista pràctic, comprovant la facilitat de programació en vers a altres eines i detectant les mancances.
- Aplicar tècniques d'estadística descriptiva i mineria de dades sobre una base de dades real per tal d'extreure'n coneixement i poder donar als usuaris una idea de l'estat del seu negoci i una pauta per prendre decisions dins de les estratègies de negoci.

¹ Les bases de dades OLAP (Online Analytical Processing) és diferencien principalment de les bases de dades OLTP (Online Transaction Processing) en que les OLAP són les dades contingudes són invariables en el temps.

2. Recollida de requeriments

La recollida de requeriments es basa en un seguit d'entrevistes amb els diferents usuaris de la futura aplicació. Per altre costat, també conté requeriments que provenen de l'estratègia empresarial.

Aquests requisits poden ser funcionals o no funcionals i aportaran una primera idea de l'aplicació.

2.1 Requisits funcionals.

L'origen de dades de les dades a analitzar, provindrà de diferents bases de dades del paquet d'aplicacions IPS-Maq 3g². L'anàlisi de les dades requereix un motor de selecció i tractament de les dades. Existeix la possibilitat de que l'usuari pugui estudiar consultes els anàlisi anteriors. Per tant s'entén que l'aplicació ha de complir els següents exigències:

L'aplicació ha de tenir un procés de traspàs de dades de forma que seleccioni les dades d'una base de dades transaccional i les guardi en una base de dades d'anàlisi (datawarehouse).

Aquestes dades traspassades han de ser tractades i processades per tal de mostrar uns resultats preestablerts. Per tant, cal crear un procés de tractament de dades per al seu posterior visualització.

Els resultats obtinguts han de ser recuperable per l'usuari en execucions posterior a l'anàlisi. S'ha de proveir de mecanismes de recuperació de dades tractades.

Els resultats anteriors s'han de poder imprimir. Per tant, s'ha de proveir d'eines per tal de previsualitzar i d'imprimir, en paper o PDF.

2.2 Requisits d'interfície d'usuari

La interfície d'usuari és la part de l'aplicació amb la que l'usuari interactua. Ha de ser amigable, còmoda i mostri robustesa contra fallades. Així doncs se'n desprèn diversos requisits:

Facilitat d'us. L'aplicació ha de proveir assistents per tal d'arribar al resultats de forma guiada. També tindrà la possibilitat de omplir totes les dades prèvies a l'anàlisi mitjançant un formulari previ de dades i guardar aquestes per tal de fer-les servir en posteriors anàlisi.

Comoditat. Per tal d'obtenir els resultats, l'usuari tindrà la possibilitat de cercar dades mitjançant graelles on es mostraran els possibles registres i ompliran les caselles corresponents.

² IPS-Maq 3g es una producte registrat per l'empresa Informàtica programes i serveis, S.L.

Robustesa. L'aplicació ha de preveure les possibles errades de l'usuari i notificar-les a aquest. També ha de ser capaç de tornar a un estat anterior estable, en cas d'error de procés.

2.3 Requisits de rendiment i impacte al servidor de dades.

Les bases de dades OLTP executen grans quantitats de transaccions. Això fa que una aplicació d'anàlisi, on es fan grans quantitats de càlculs, executada sobre una base de dades en explotació, faci baixar el rendiment de tots dos sistemes, tant el transaccional com l'analític.

Per altre costat, els càlculs d'anàlisi requereix un temps substancial, fent inviable l'espera dels resultats en temps real³.

Partint de les premisses anteriors s'extreu que:

L'aplicació ha de treballar sobre base de dades creada per aquesta i fer tots els treballs en aquesta, per tal de evitar afegir les transaccions dels processos OLAP a les transaccions d'aplicacions de gestió.

Proveir d'eines per la programació de l'execució del tractament de dades de forma desatesa.

³ Per definició els resultats obtingut mitjançant tècniques d'OLAP i mineria de dades no són mai en temps real.

3. Anàlisi Funcional

Un cop recollits els requeriments, hem de traduir-los a un llenguatge més formal. Per a la formalització dels requeriments, seguirem el mètode de modelització orientada a objectes i diagrames UML.

Fent l'anàlisi obtindrem un model d'anàlisi i una definició de classes fonamentals. Serà un model dinàmic o de comportament que definirà la interacció entre els objectes de l'aplicació.

3.1 Revisió dels casos d'ús

La figura següent mostra els diferents casos d'ús que intervenen en l'aplicació.



D'aquí se'n desprenen tretze casos d'ús, dels que farem la documentació textual.

3.1.1 Cas d'ús 1. Inici de l'aplicació

| | |
|---|--|
| Resum de la funcionalitat | Inici de l'aplicació |
| Paper dins del treball de l'usuari | L'utilitzarà l'usuari per tal de identificar-se dintre del sistema. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Configurar connexió al servidor</u> |
| Precondicions | Que existeixi com a mínim l'usuari a la base de dades. |
| Postcondicions | En cas favorable l'usuari accedirà a la pantalla principal del programa. En cas contrari, l'aplicació es tancarà. |

3.1.2 Cas d'ús 2. Configurar connexió al servidor

| | |
|---|--|
| Resum de la funcionalitat | Configuració de les connexions a les bases de dades. |
| Paper dins del treball de l'usuari | L'utilitzarà l'usuari quan configurin la connexió a les bases de dades. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Inici de l'aplicació</u> , <u>Configurar connexió a la base de dades d'explotació</u> |
| Precondicions | Existència de un servidor disponible amb nom d'instància IPS. Existència d'una base de dades anomenada IMEntcli |
| Postcondicions | S'haurà configurat la connexió al servidor i a les bases de dades |

3.1.3 Cas d'ús 3. Configurar connexió a la base de dades d'explotació

| | |
|---|---|
| Resum de la funcionalitat | Configuració de la connexió a les bases de dades d'explotació. |
| Paper dins del treball de l'usuari | L'utilitzarà l'usuari quan configurin la connexió l'origen de dades analitzar. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Configurar connexió al servidor</u> |
| Precondicions | Existència d'una base de dades d'explotació amb el nom IMG[XXXXX], on [XXXXX] és l'identificador de la base de dades. |
| Postcondicions | S'haurà configurat la connexió a les bases de dades d'explotació. |

3.1.4 Cas d'ús 4. Modificar base de dades d'anàlisi

| | |
|---|--|
| Resum de la funcionalitat | Manipulació de la base de dades d'anàlisi. |
| Paper dins del treball de l'usuari | L'usuari ho farà servir per poder canviar, crear o esborrar la base de dades d'anàlisi i poder crear una de nova. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Configurar connexió al servidor</u> |
| Precondicions | Cap |
| Postcondicions | Haurà creat una base de dades nova on guardar els anàlisis. Haurà modificat la base de dades d'anàlisi. Haurà esborrat la base de dades d'anàlisi. |

3.1.5 Cas d'ús 5. Crear base de dades d'anàlisi

| | |
|---|--|
| Resum de la funcionalitat | Creació de la base de dades d'anàlisi. |
| Paper dins del treball de l'usuari | Permetrà crear la base de dades on guardar els anàlisis. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Configurar connexió al servidor,</u> <u>Modificar base de dades d'anàlisi</u> |
| Precondicions | Cap |
| Postcondicions | L'usuari haurà creat una base de dades. |

3.1.6 Cas d'ús 6. Esborrar base de dades d'anàlisi

| | |
|---|--|
| Resum de la funcionalitat | Esborrar de la base de dades d'anàlisi. |
| Paper dins del treball de l'usuari | Permetrà esborrar la base de dades on guardar els anàlisis. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Configurar connexió al servidor,</u> <u>Modificar base de dades d'anàlisi</u> |
| Precondicions | Almenys, una base de dades d'anàlisi existent. |
| Postcondicions | L'usuari haurà esborrat la base de dades d'anàlisi |

3.1.7 Cas d'ús 7. Consultar anàlisi estadístic

| | |
|---|---|
| Resum de la funcionalitat | Creació, consulta, esborrat i/o impressió dels resultats |
| Paper dins del treball de l'usuari | Permetrà crear, consultar, esborrat, i/o imprimir els resultats obtinguts d'un anàlisi. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Crear anàlisi estadístic</u> , <u>Consultar anàlisi estadístic</u> , <u>Esborrar anàlisi estadístic</u> , <u>Imprimir anàlisi estadístic</u> |
| Precondicions | Existència de dades a la base de dades d'explotació |
| Postcondicions | Creació i emmagatzemament d'un anàlisi. Consulta d'un anàlisi existent. Impressió d'un anàlisi existent. Esborrat d'un anàlisi existent. |

3.1.8 Cas d'ús 8. Crear anàlisi estadístic

| | |
|---|---|
| Resum de la funcionalitat | Creació d'un anàlisi partint de les dades d'explotació |
| Paper dins del treball de l'usuari | Permetrà seleccionar un conjunt de dades per analitzar. L'usuari introduirà el rang de dates per les que vol treballar. Introduirà també el rang d'elements pels que vol filtrar. Finalment, premerà un botó i començarà el procés d'anàlisi. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Consultar anàlisi estadístic</u> |
| Precondicions | Existència de dades a la base de dades d'explotació. |
| Postcondicions | Creació i emmagatzemament d'un anàlisi |

3.1.9 Cas d'ús 9. Imprimir anàlisi estadístic

| | |
|---|--|
| Resum de la funcionalitat | Impressió d'un anàlisi existent. |
| Paper dins del treball de l'usuari | Permetrà imprimir un anàlisi existent. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Consultar anàlisi estadístic</u> |
| Precondicions | Existència de, com a mínim, un anàlisi. |
| Postcondicions | Impressió d'un anàlisi existent, en paper o en qualsevol altre format d'impressió. |

3.1.10 Cas d'ús 10. Esborrar anàlisi estadístic

| | |
|---|--|
| Resum de la funcionalitat | Esborrat d'un anàlisi existent. |
| Paper dins del treball de l'usuari | Permetrà podrà esborrar anàlisi existents i que no tenen validesa. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Consultar anàlisi estadístic</u> |
| Precondicions | Existència de, com a mínim, un anàlisi. |
| Postcondicions | Inexistència de anàlisi ni cap objecte relacionat |

3.1.11 Cas d'ús 11. Consultar estudi de mineria de dades

| | |
|---|---|
| Resum de la funcionalitat | Creació, consulta, esborrat i/o impressió dels resultats |
| Paper dins del treball de l'usuari | Permetrà crear, consultar, esborrat, i/o imprimir els resultats obtinguts d'un anàlisi. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Crear estudi mineria de dades</u> , <u>Consultar estudi mineria de dades</u> , <u>Esborrar estudi mineria de dades</u> , <u>Imprimir estudi mineria de dades</u> |
| Precondicions | Existència de dades a la base de dades d'explotació |
| Postcondicions | Creació i emmagatzemament d'un estudi. Consulta d'un estudi existent. Impressió d'un estudi existent. Esborrat d'un estudi existent. |

3.1.12 Cas d'ús 12. Crear estudi de mineria de dades

| | |
|---|--|
| Resum de la funcionalitat | Creació d'un estudi partint de les dades d'explotació. |
| Paper dins del treball de l'usuari | Permetrà seleccionar un conjunt de dades per analitzar. L'usuari introduirà el rang de dates per les que vol treballar. Introduirà també el rang d'elements pels que vol filtrar. Finalment, premerà un botó i començarà el procés d'estudi. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Consultar estudi mineria de dades</u> |
| Precondicions | Existència de dades a la base de dades d'explotació. |
| Postcondicions | Creació i emmagatzemament d'un estudi. |

3.1.13 Cas d'ús 13. Imprimir estudi de mineria de dades

| | |
|---|---|
| Resum de la funcionalitat | Impressió d'un estudi existent. |
| Paper dins del treball de l'usuari | Permetrà imprimir un estudi existent. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Consultar estudi mineria de dades</u> |
| Precondicions | Existència de, com a mínim, un estudi. |
| Postcondicions | Impressió d'un estudi existent, en paper o en qualsevol altre format d'impressió. |

3.1.14 Cas d'ús 14. Esborrar estudi de mineria de dades

| | |
|---|---|
| Resum de la funcionalitat | Esborrat d'un estudi existent. |
| Paper dins del treball de l'usuari | Permetrà esborrar estudi existents i que no tenen validesa. |
| Actors | Usuari |
| Casos relacionats d'ús | <u>Consultar estudi mineria de dades</u> |
| Precondicions | Existència de, com a mínim, un estudi. |
| Postcondicions | Inexistència de estudi ni cap objecte relacionat |

3.2 Identificació de les classes d'anàlisi

La majoria de classes que fa servir l'aplicació son aportades pel framework de .NET o bé per paquets de tercers. No obstant, l'aplicació ha d'implementar una sèrie de classes que s'enumeren tot seguit.

Un cop hem fet una revisió als casos d'ús, podem cercar entre aquests les classes d'anàlisi. Les classes en negreta són les identificades, mentre que les que no estan en negreta es posen per que fan referència al cas d'ús. Les classes en cursives indiquen que son dubtoses.

- Cas d'ús 1. Inici de l'aplicació. Classes: *Usuari*
- Cas d'ús 2. Configurar connexió al servidor. Classes: **ConnexionsBD**
- Cas d'ús 3. Configurar connexió a la base de dades d'explotació. Classes: ConnexionsBD
- Cas d'ús 4. Modificar base de dades d'anàlisi. Classes: ConnexionsBD
- Cas d'ús 5. Crear base de dades d'anàlisi. Classes: ConnexionsBD
- Cas d'ús 6. Esborrar base de dades d'anàlisi. Classes: ConnexionsBD
- Cas d'ús 7. Consultar anàlisi estadístic. Classes: **ModulEstadistica**, **Configuracio**
- Cas d'ús 8. Crear anàlisi estadístic. Classes: ModulEstadistica
- Cas d'ús 9. Imprimir anàlisi estadístic. Classes: ModulEstadistica, **ModulImpressio**
- Cas d'ús 10. Esborrar anàlisi estadístic. Classes ModulEstadistica
- Cas d'ús 11. Consultar estudi mineria de dades. Classes: **ModulMineriaDades**, Configuracio
- Cas d'ús 12. Crear estudi mineria de dades. Classes: ModulMineriaDades
- Cas d'ús 13. Imprimir estudi mineria de dades. Classes: ModulMineriaDades, ModulImpressio
- Cas d'ús 14. Esborrar estudi mineria de dades. Classes ModulMineriaDades

Revisats els casos d'ús obtenim cinc classes ben diferenciades de les quals farem la seva especificació en l'apartat següent. La classe *Usuari*, marcada en cursiva, la descartem per no tenir prou significat en l'aplicació. La classe configuració s'esmenta en cap cas d'us, però es una classe amb funcionalitat implícita en l'aplicació.

3.3 Especificació de les classes d'anàlisi

Tenim cinc classes d'anàlisi: ConnexionsBD, ModulEstadistica, ModulMineriaDades, ModulImpressio, Configuracio. Aquestes classes no modelen cap solució de gestió, sinó que representen una solució d'anàlisi.

Tot seguit veurem les classes amb més detall

- **Classe ConnexionsBD:** S'encarregarà de gestionar totes les connexions a les bases de dades. També se li atorga la funcionalitat de validar l'usuari. Els atributs son els següents:
 - UsuariActual (string): Usuari que s'ha identificat en la l'aplicació.
 - Servidor(string): Servidor al que està connectat.
 - BDEntorn(string): Base de dades d'entorn.
 - BDDades(string): Base de dades d'explotació.
 - BDAnalisi(string): Base de dades on guardar els resultats dels anàlisis.
 - DirectoriBD(string): Directori del sistema on es guarden els fitxers de bases de dades.
- **Classe ModulEstadistica:** S'encarrega de gestionar els estudis estadístics. Els atributs son els següents:
 - AnalisiActual (string): Nom de l'anàlisi en curs.
 - FiltratgeActual (tipus compost): Filtratge que s'aplicarà o s'ha aplicat al anàlisi actual.
 - LlistaAnalisi(tipus compost): Llista d'anàlisis existents a la base de dades.
 -
- **Classe ModulMineriaDades:** S'encarrega de gestionar els anàlisi de mineria de dades. Els atributs son els següents:
 - AnalisiActual (string): Nom de l'anàlisi en curs.
 - FiltratgeActual (tipus compost): Filtratge que s'aplicarà o s'ha aplicat al anàlisi actual.
 - LlistaAnalisi(tipus compost): Llista d'anàlisis existents a la base de dades.
- **Classe ModulImpressio:** S'encarregarà de mostrar per pantalla i imprimir (en paper o en qualsevol altre format) els resultats dels anàlisis tant estadístics com de mineria de dades. Els atributs son els següents:
 - AnalisiActual(string): Anàlisi del que ha de mostrar generar la impressió.
 - TipusSortida(string): Tipus de format de sortida: paper, PDF⁴, MDI⁵
- **Classe Configuracio:** S'encarregarà de guardar i carregar els valors de configuració de l'usuari.

⁴ Portable document format

⁵ Microsoft Office Document Imaging

3.4 Especificació de la interfície d'usuari

La interfície d'usuari es basarà en una jerarquia de classes que tindrà una classe com a classe pare i d'aquesta heretaran la resta de formularis de l'aplicació, aprofitant tota la potencia que ens aporta la herència visual.

Tindrem els formularis següents:

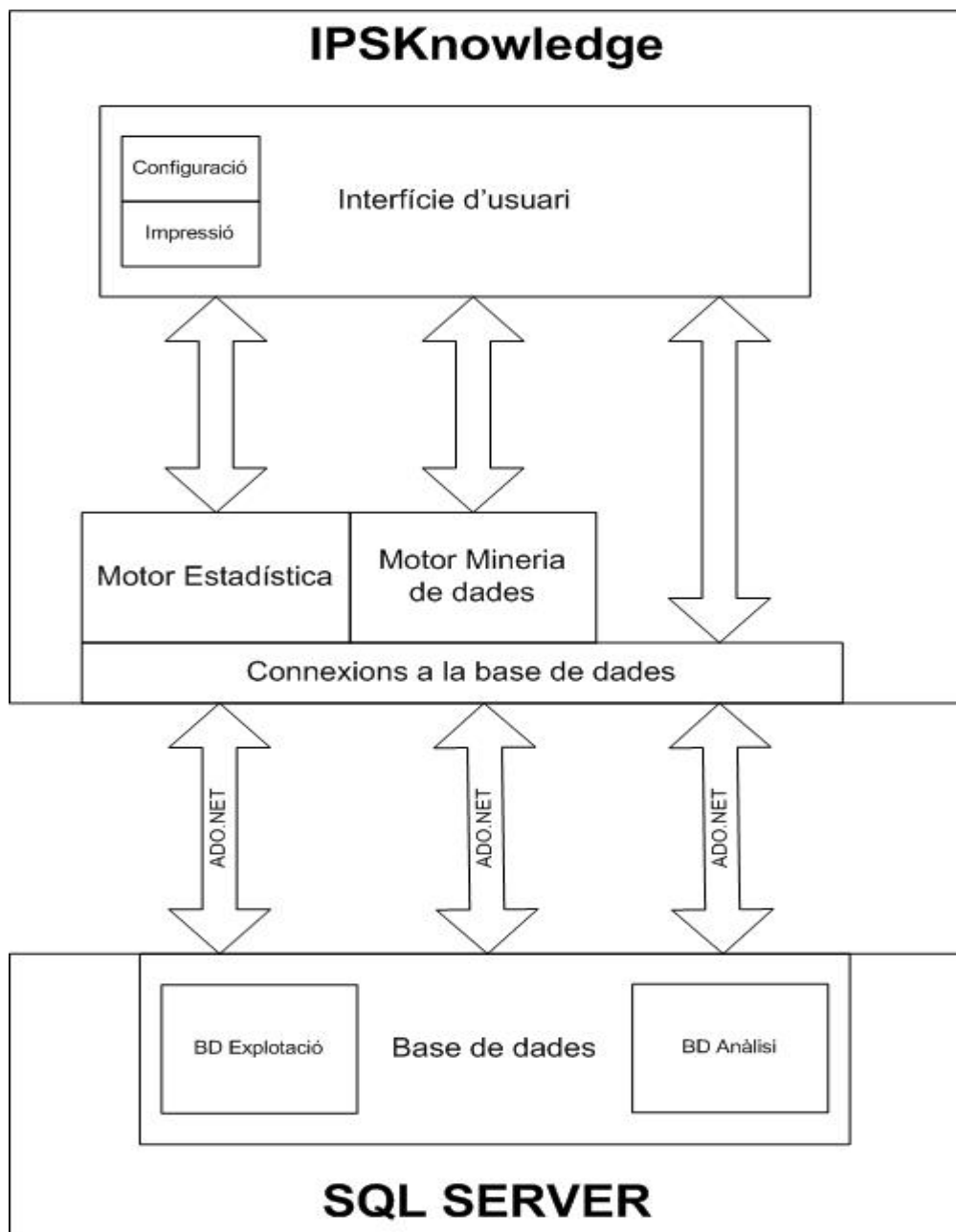
- **Formulari de Login.** Mostrarà dos textedit on posar l'usuari i la paraula de pas. També dos botons: un per acceptar i un per cancel·lar. En acceptar, les dades introduïdes fent servir la classe ConnexionsBD.
- **Formulari Principal.** Des d'aquesta pantalla l'usuari podrà accedir a les diverses opcions que l'aplicació li facilita.
- **Formulari de Origen de dades.** Basat en la filosofia d'assistents (wizards), aquest formulari guiarà a l'usuari a través del procés de configuració de les connexions a les bases de dades.
- **Formularis de resultats estadístics i de mineria de dades:** També basats en la funcionalitat dels assistents, guiaran a l'usuari a través del procés per l'obtenció de resultats. Opcionalment, l'usuari podrà passar a la pantalla d'obtenció de resultats, on configurarà els valors necessaris per obtenir els resultats.

4. Disseny

Un cop realitzar l'anàlisi, el següent pas és dissenyar l'aplicació. En aquesta part de la documentació, s'especificarà de forma detallada com implementar els casos d'ús, que ens indicarà com serà la interfície d'usuari, els diagrames estàtics de classes, que ens mostrarà com implementar les classes i disseny de la persistència, mostrant-nos l'estructura de dades amb la que treballarem.

4.1 Disseny arquitectònic

L'aplicació està formada per dues gran capes: la interfície d'usuari i els motors generadors d'anàlisis.



Tal com és mostra la figura anterior, la interfície d'usuari farà de traductor de les comandes de l'usuari passant-les cap als motors d'anàlisi o bé cap a la connexions de bases de dades. Un cop reben la comanda, aquests mòduls generaran les instruccions necessàries i executaran comandes SQL (T-SQL) contra la base de dades pertinent. Totes a aquestes comandes seran transferides cap el servidor mitjançant l'arquitectura ADO.NET

Un cop les comandes han estat tractades i s'han obtingut els resultats, conjunts de dades, resultats escalars o missatges del sistema, aquests son tractats pels mòduls pertinents, sents aquests últims els que s'encarreguen d'informar a l'usuari o bé mostrar els resultats.

4.2 Disseny dels casos d'ús.

4.1.1 Cas d'ús 1. Inici de l'aplicació

En executar l'aplicació el primer formulari és el de login. Aquest formulari el farem servir per autenticar l'usuari a dins del sistema.

L'usuari haurà d'omplir la casella d'usuari i la de paraula de pas; Aquests valors vindran donats de la configuració d'usuaris del programa IPSMaq. Un cop validat, el nom d'usuari ens servirà per poder guardar i restaurar els valors de configuració de cada usuari. En cas de no existir una connexió vàlida a la base de dades es mostrarà un formulari amb la funcionalitat del Cas d'ús 2.

Un cop validat els valors, l'aplicació mostrarà la pantalla principal, on l'usuari podrà seleccionar les opcions del menú principal.

Finalment, fent servir el menú principal o bé el botó de sistema de les finestres de Windows, l'usuari podrà tancar l'aplicació.

4.1.2 Cas d'ús 2. Configurar connexió al servidor

La configuració de servidor, com la de selecció de l'origen de dades d'explotació es farà mitjançant un assistent. Aquest assistent demanarà, en una primera pantalla, la connexió al servidor, aquí s'haurà d'indicar el nom del servidor o bé la IP, el port de connexió, 1433 per defecte, i un usuari i una paraula de pas vàlids per a la connexió al servidor. Internament, l'aplicació complementarà, l'adreça del servidor amb el sufix "\IPS" indicant la instància amb nom del servidor SQL Server, degut a que es un requeriment de sistema de bases de dades en explotació que el servidor sigui una instància amb el nom "\IPS".

L'aplicació suposarà que existeix una base de dades IMEntCli, al servidor. Per tant, la configuració a aquesta base de dades serà automàtica.

Per més versatilitat, les dades també seran demanades mitjançant un únic formulari.

4.1.3 Cas d'ús 3. Configurar connexió a la base de dades d'explotació

Aquest serà el segon pas del assistent abans mencionat, on es demanarà la bases de dades en explotació. Aquesta base de dades ha de tenir un nom de la forma següent: IMGXXXXX, on IMG és un prefix constant i XXXXX és la part variable del nom. La pantalla mostrarà una combobox on es llistarà totes les possibles bases de dades.

4.1.4 Cas d'ús 4. Modificar base de dades d'anàlisi

Aquest serà el tercer pas i definitiu de l'assistent. L'assistent haurà de detectar si existeix una base de dades d'anàlisi. Si no existeix, es proposarà a l'usuari crear la base de dades d'anàlisi, segons es mostrà en el cas d'ús 5. En cas contrari, seleccionarà la base de dades existent al servidor.

4.1.5 Cas d'ús 5. Crear base de dades d'anàlisi.

La base de dades d'anàlisi tindrà el nom de la següent forma: AMGXXXXX, on AMG és un prefix constant i XXXXX és la part variable indicada per l'usuari. Per defecte, els fitxers de la base de dades es guardaran al mateix lloc on son les dades d'explotació. El formulari li demanarà a l'usuari el nom de la base de dades i la carpeta on vol guardar els fitxers.

4.1.6 Cas d'ús 6. Esborrar base de dades d'anàlisi

Les bases de dades d'anàlisi es podran esborrar mitjançant un formulari on existirà una combobox, per seleccionar la base de dades que es vol esborrar i un botó per confirmar l'esborrat. Un cop l'usuari prem el botó, es mostrarà un missatge que li demanarà confirmació. Aquest missatge, una finestra de confirmació de Windows, mostrarà dos botons (Sí, No) on l'usuari haurà de confirmar l'acció. En cas afirmatiu, s'esborrarà la base de dades i en cas contrari s'avortarà l'acció.

4.1.7 Cas d'ús 7. Consultar anàlisi estadístic

En seleccionar l'opció del menú, es mostrarà un assistent on es preguntarà que es vol fer: Consultar un anàlisi existent, crear-ne un de nou o bé esborrar-ne un d'existent. En cas de voler consultar-ne un, el seleccionarà d'un conjunt d'anàlisi que es mostrarà en una taula. Aquest també es podrà imprimir seguint les indicacions del cas d'us 9

En cas de voler crear-ne un l'aplicació seguirà les indicacions del cas d'ús 8 i en cas de voler esborrar-ne un el cas d'ús 10.

4.1.8 Cas d'ús 8. Crear anàlisi estadístic

Per crear un anàlisi, l'usuari haurà d'indicar les dates, els ítems (maquines, establiments, recaptadors, etc...) i el nom de l'anàlisi. Tota aquesta informació es guardarà dins d'una taula de la base de dades d'anàlisi. En aquest mateix moment l'aplicació executarà un procés per generar les dades resultats, guardar-les les dades, les de filtratge en una taula i les dades generades en un altre (indicades en el punt 4.4 d'aquest document), i mostrar-les en pantalla a l'usuari.

4.1.9 Cas d'ús 9. Imprimir anàlisi estadístic

Per que l'usuari pugui generar informes, un cop creat l'anàlisi, l'usuari podrà imprimir les dades mitjançant un botó que hi haurà al formulari on es mostren les dades. Un cop prem aquest botó, es mostrarà un diàleg d'impressió on l'usuari podrà seleccionar diverses opcions d'impressió, com la impressora, el número de còpies, etc...

4.1.10 Cas d'ús 10. Esborrar anàlisi estadístic

Mitjançant una llista d'anàlisi existents i un botó, l'usuari podrà esborrar un anàlisi existent. En prémer aquest botó, es mostrarà un missatge de confirmació per esborrar l'anàlisi existent. Aquest procés esborrarà la taula de dades i el registre corresponent. Aquestes taules estan indicades en el punt 4.4 d'aquest document.

El casos d'ús del 11 al 14 no s'exposaran en el document donat que la funcionalitat es la mateixa que la del casos 7 al 10, excepte en mostrar les els resultats. La forma d'exposar els resultats es detallarà en el punt 4.5 d'aquest document. Els casos omesos son:

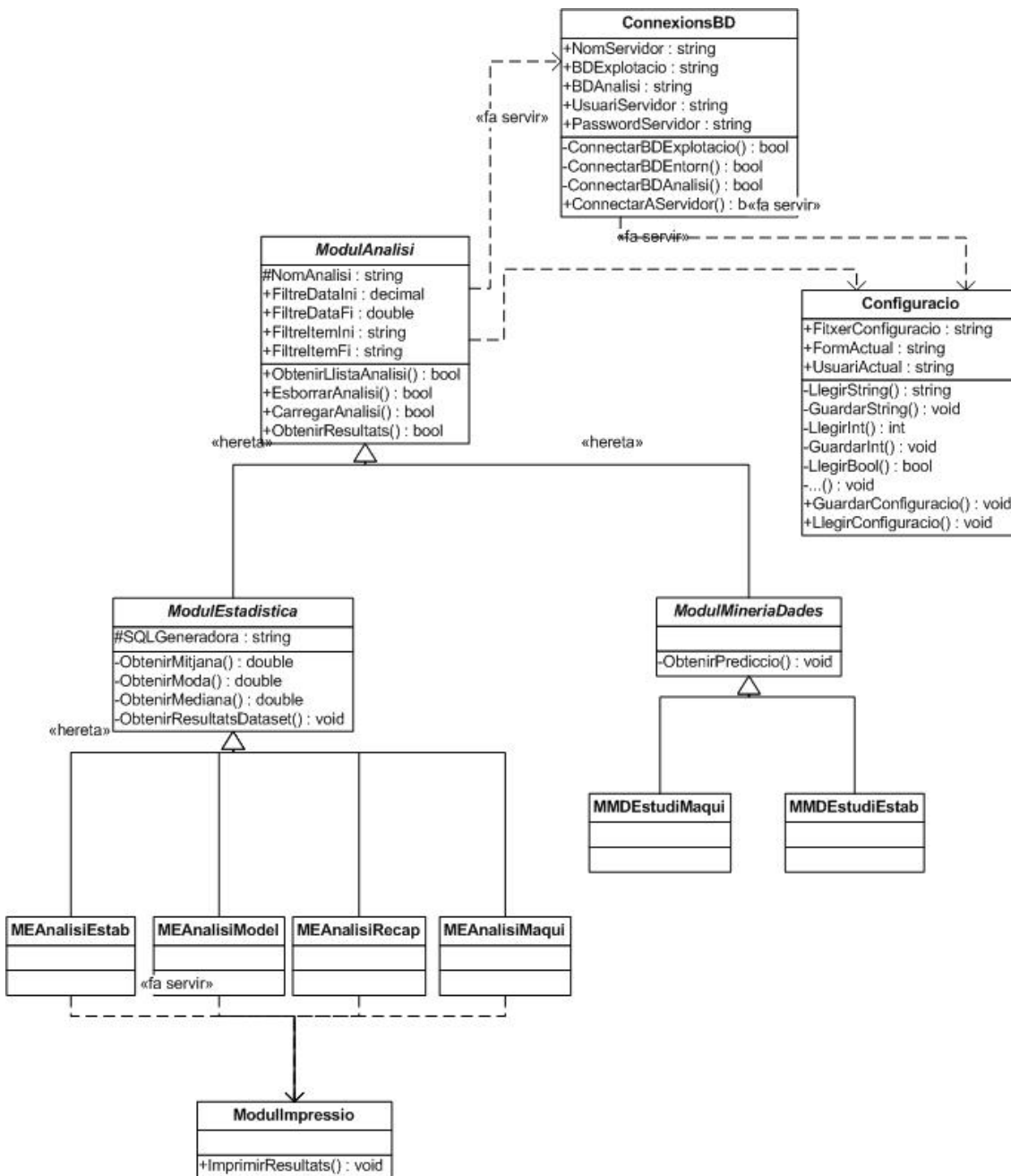
- Cas d'ús 11. Consultar estudi de mineria de dades
- Cas d'ús 12. Crear estudi de mineria de dades
- Cas d'ús 13. Imprimir estudi de mineria de dades
- Cas d'ús 14. Esborrar estudi de mineria de dades

4.3 Diagrama estàtic de classes

Un cop exposada la funcionalitat necessària de l'aplicació cal detallar les classes detectades en els casos d'ús. Donat l'anàlisi fet fins ara, implícitament s'han detectat noves classes que exposarem en el diagrama de classes.

4.3.1 Diagrama estàtic de classes de control

El primer en exposar és el diagrama estàtic de classes de control de l'aplicació. La següent figura exposa el diagrama de classes de control:



Les classes mostrades en el diagrama estàtic anterior son classes de generació de resultats, excepte el cas de la classes *configuracio* que és la classe per guardar les opcions de configuració de l'usuari.

La classe abstracte *ModulAnalisi* és la classe pare de les dues classes *ModulEstadistica* i *ModulMineriaDades*. D'aquestes dues es generaran les classes filles per cada tipus d'anàlisi (Establiment, Màquina, Model, Recaptador o qualsevol altre anàlisi a implementar en el futur). Totes aquestes classes formen el motor d'anàlisi i estudi de l'aplicació.

La classe *ConnexionsBD* és la classe que gestionarà les connexions a les bases de dades d'entorn (*IMEntCli*), d'explotació (*IMGXXXXX*), i d'anàlisi (*AMGXXXXX*).

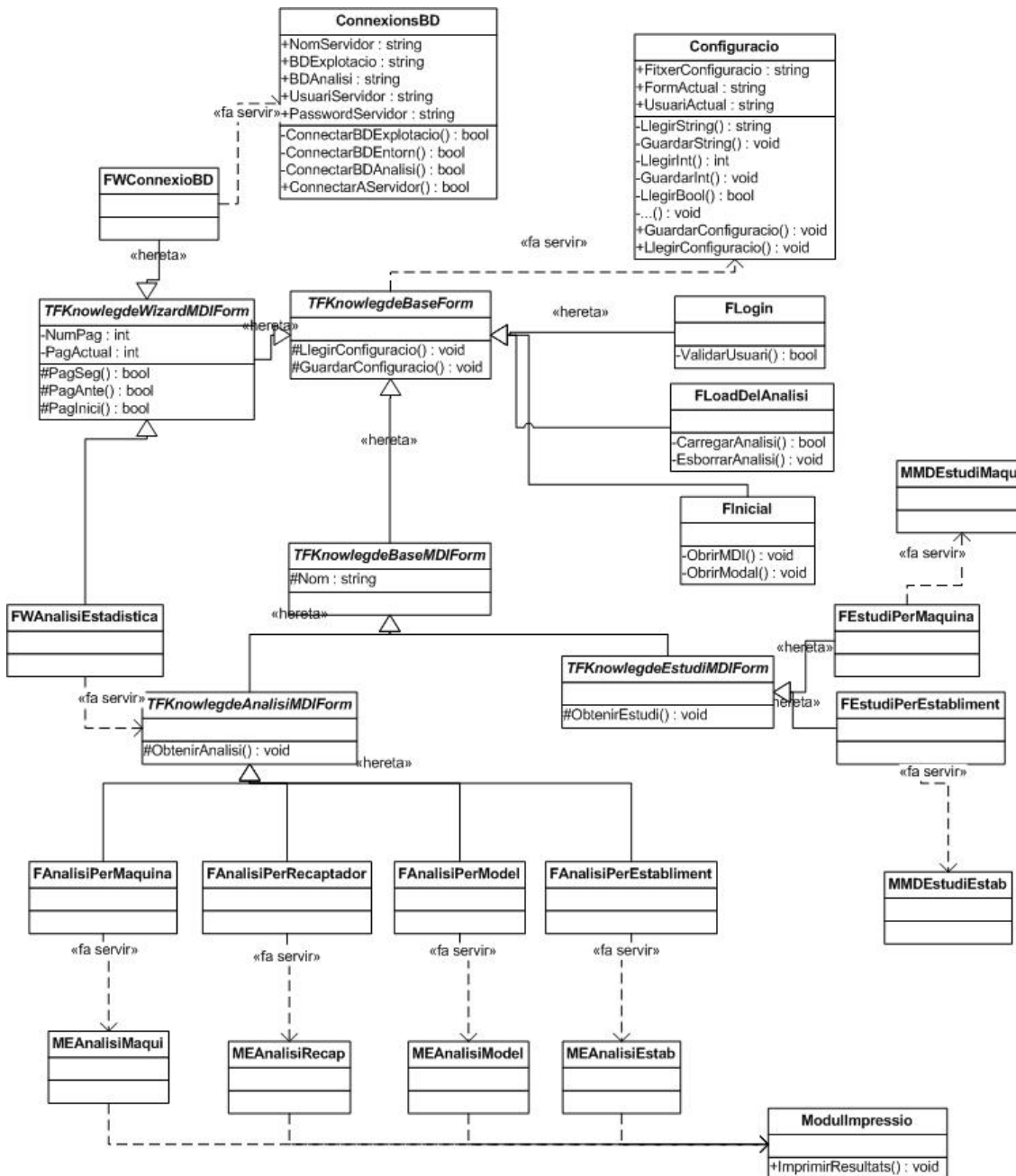
Aquest tipus d'arquitectura permetrà créixer l'aplicació reduint costos i fent que la implementació sigui molt més simple.

Esmentar la classe *ModulImpressió*, encarregada de generar informes per tal de poder obtenir resultats mitjançant un format (Paper, PDF, etc...)

4.3.2 Diagrama estàtic de classes de la interfície gràfica.

Donada la potencia que ens aporta l'herència visual de WinForms en .NET, s'ha dissenyat una jerarquia de classes per tal de construir la interfície gràfica d'usuari.

El següent diagrama estàtic mostra les classes implementades per construir la interfície:



S'ha pensat en dissenyar una interfície d'usuari capaç d'afegir nous formularis de la forma més fàcil possible i possibilitar el creixement de l'aplicació segons les necessitats reduint el cost. Per això, en el disseny de les interfícies s'ha pensat un disseny jeràrquic on les classes pare (abstractes) tinguin gran part de la funcionalitat i

dissenyar classes filla (finals) s'implementin canviant només els controls necessaris i afegint noves funcionalitats als motors d'anàlisi i estudi.

Aquest disseny afavoreix el ràpid aprenentatge de l'ús de l'aplicació per part de l'usuari, doncs els formularis d'una classe tenen el mateix procediment per a obtenir els resultats.

Es fa referència a les classes de control indicades en el diagrama del punt 4.3.2.. Cal fer notar que la classe que implementa les opcions de configuració es la classe pare de tots els formularis, TFKnowledgeBaseForm, d'aquesta forma tots els canvis generals es propagaran a les classes filles.

També s'esmenta quines classes de control finals s'integren amb la interfície. Les classes de control amb prefix ME es fan servir a les classes d'interfície amb prefix FAnalisi. Aquestes últimes faran crida del mètode ObtenirResultats():void del classe pare ModulAnalisi.

4.4 Disseny de la persistència

L'estructura per guardar els resultats de l'aplicació és ben simple. L'aplicació necessitarà tres tipus de taules. Una taula amb la informació necessària per guardar i localitzar els anàlisi i estudis i les altres per guardar les dades dels resultats obtinguts.

La taula InfoAnaEst serà la taula per guardar la informació dels anàlisi i estudis, i tindrà la següent estructura:

| Nom del camp | Tipus (a SQL Server) | Comentari |
|---------------|----------------------|--|
| IDInfoAnaEst | Int. Identitat | Camp clau |
| NomAnaEst | varchar(50) | Nom de l'anàlisi |
| NomTaula | varchar(50) | Nom de la taula que conté les dades |
| TipusAnaEst | char(1) | Per indicar si és un anàlisi ho farem a una (A) i si és un estudi ho farem amb una € |
| FiltreItemIni | varchar(10) | Valor inicial del filtre per els items |
| FiltreItemFi | varchar(10) | Valor final del filtre per els items |
| FiltreDataIni | varchar(10) | Valor inicial del filtre per les dates |
| FiltreDataFi | varchar(10) | Valor final del filtre per les dates |
| Regles | Varbinary(4000) | Regles derivades dels estudis |

Donat que la creació de les taules de resultats es creen en temps d'execució, el nom de les taules tindrà la següent format:

- Tres primeres lletres que indicaran el tipus. Sempre serà ANA
- Tres lletres més per indicar el tipus de item a estudiar: MOD (model)/ MAQ(màquina)/ EST(establiment)/ REC(recaptador)
- Els següents caràcters seran DDMMYYHHMMSS que indicarà la data d'inici del procés de construcció de resultats.

Per exemple: un anàlisi per establiment fet el dia 12/02/06 a les 14:32:25 tindrà com a nom ANAEST120206143235.

Un cop tinguem el nom de la taula haurem de comprovar que no existeix cap més taula a la base de dades. En cas d'existir, afegirem el sufix **bis** nom per tal d'evitar errors en la creació.

Les taules d'anàlisi tindran el següent format:

| Nom del camp | Tipus (a SQL Server) | Comentari |
|-----------------|----------------------|--|
| Item | varchar (10) | Nom del item a estudiar |
| NomItem | varchar(50) | Nom del item a estudiar |
| RecapTotalBruta | money | Recaptació bruta |
| Fallos | money | Diners en fallos de la màquina en el període de recaptació |
| Varis | money | Diners varis dedicats a la màquina en el període de recaptació |
| Retenció | money | Diner retingut sobre la recaptació |
| RecapNetaEmpre | Money | Diner net recaptat destinat l'empresa |
| RecapNetaEstab | Money | Diner net recaptat destinat l'establiment |

4.5 Disseny de la interfície d'usuari.

La interfície gràfica és important des del punt de vista de l'usuari. És el medi de comunicació entre ell i el sistema.

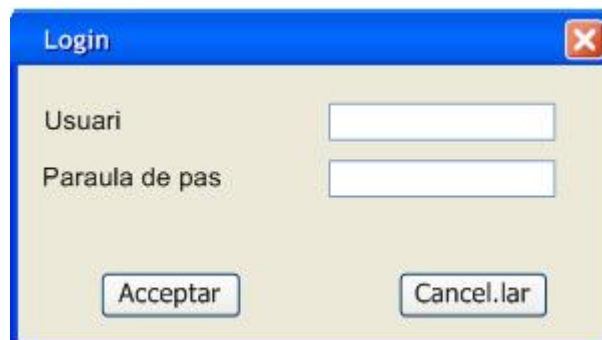
Una interfície d'usuari ha de ser amigable (user-friendly) i robusta.

Confortable per que l'usuari estigui còmode amb ella i el grau de dades a demanar a l'usuari no sigui elevat o bé se li demani en diverses vegades. L'usuari no s'ha de sentir mai controlat pel programa. Ha de ser totalment al contrari, ell ha de tenir la percepció de que controla el programa.

Robusta des del punt en que l'aplicació ha de tenir en compte totes les possibles accions de l'usuari, preveient els possibles errors i notificant-los a l'usuari.

Tot seguit veurem alguns dissenys de les pantalles de l'aplicació, encara que no siguin definitius, però que aportaran una primera idea de l'aplicació.

4.5.1 Pantalla de Login



The image shows a standard Windows-style dialog box with a blue title bar containing the text 'Login' and a close button (red X). The main area has a light beige background. It features two text labels on the left: 'Usuari' and 'Paraula de pas', each followed by a white rectangular input field. At the bottom, there are two buttons: 'Acceptar' on the left and 'Cancel.lar' on the right.

La figura anterior mostra la pantalla de login. Com s'ha esmentat en els casos d'us aquesta pantalla demana dues dades: l'usuari i la paraula de pas. El format és ben simple, dues caselles per inserir les dades i un botó acceptar i cancel.lar. En cas que els valors siguin vàlid aquesta pantalla portarà a la pantalla principal de l'aplicació.

4.5.2 Pantalla de configuració de connexions



Configuració de connexions

Nom servidor LOCALHOST

Port 1433

Actualitzar

Bd explotació

Nom BD explotació IMG99999

Bd anàlisi

Nom BD anàlisi AMG99999

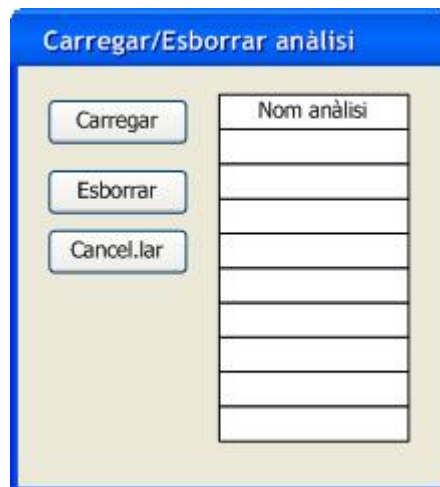
Crear Esborrar

Acceptar Cancel.lar

La anterior pantalla s'utilitzarà per configurar la connexió al servidor i a la base de dades. Aquesta pantalla inicialment tindrà els controls de Nom de servidor port, el botó d'actualitzar i el botó de cancel.lar activats. Un cop l'usuari hagi premut el botó de actualitzar i el sistema hagi validat les dades la resta de controls s'activaran. Les combobox mostraran les bases de dades d'explotació i d'anàlisi existents.

Finalment, per crear i esborrar la base de dades d'anàlisi, s'incorporen dos botons per fer aquesta gestió. En cas de voler crear-ne una, l'usuari haurà de prémer el botó de crear i se li demanarà el nom de la base dades nova. En cas de voler esborrar l'usuari haurà de triar una base de dades existent i prémer el botó d'esborrar. Se li demanarà confirmació i en cas de que la resposta sigui afirmativa s'esborrarà la base de dades.

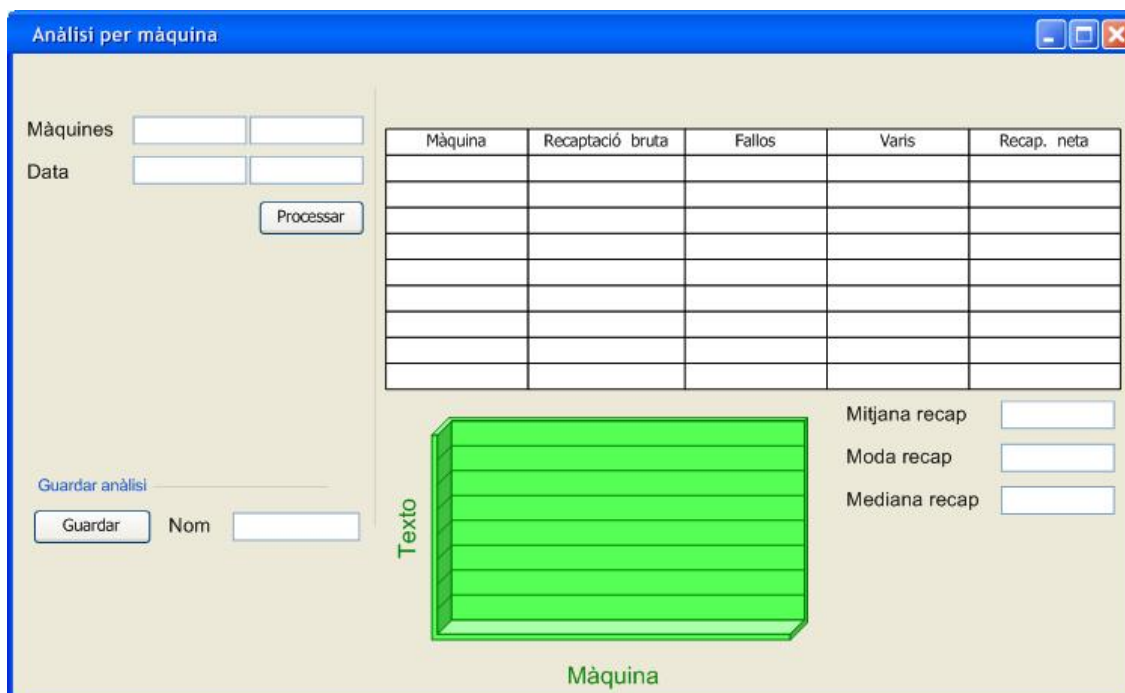
4.5.3 Pantalla de carregar/esborrar anàlisi



L'anterior pantalla mostra el mitjà pel qual l'usuari podrà administrar els anàlisi o estudis. Tant si vol carregar com esborrar un anàlisi, l'usuari haurà primer de seleccionar l'anàlisi i després prémer el botó per indicar l'acció.

En cas de voler carregar, l'usuari premerà el botó de carregar. El sistema mostrarà el manteniment corresponent amb les dades d'un anàlisi fet prèviament.

4.5.3 Pantalla per mostrar les dades resultants d'un anàlisi.



| Màquina | Recaptació bruta | Fallos | Varis | Recap. neta |
|---------|------------------|--------|-------|-------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Aquesta pantalla és, de forma genèrica, la que mostrarà els resultats. L'usuari haurà d'introduir el rang de ítems pels que vol filtrar i el rang de dates. Cap la possibilitat de que l'usuari no afegeixi res als filtres i premi el botó de processar, aquesta acció haurà de ser vàlida.

Per guardar un anàlisi, l'usuari haurà d'indicar el nom i prémer el botó de guardar. En aquest moment s'afegirà un nou registre a la taula InfoAnaEst per tal d'enregistrar els resultats.

La pantalla mostrarà els resultats detallats per ítems en una graella, els resultats totals en caselles i una gràfica per la comprensió ràpida dels resultats.

Les pantalles d'estudis no es detallen en aquest anàlisi donada la seva complexitat. No obstant pel, cas de la representació dels algorismes d'agrupació és farà servir una representació arborescent, junt amb les dades per casa fulla i pel cas de les regles d'associació és farà servir una representació textual indicant les regles trobades amb el seu percentatge de confiança.

5. Implementació

En aquest capítol comentarem la implementació de l'aplicació, remarcant els aspectes més importants de la implementació.

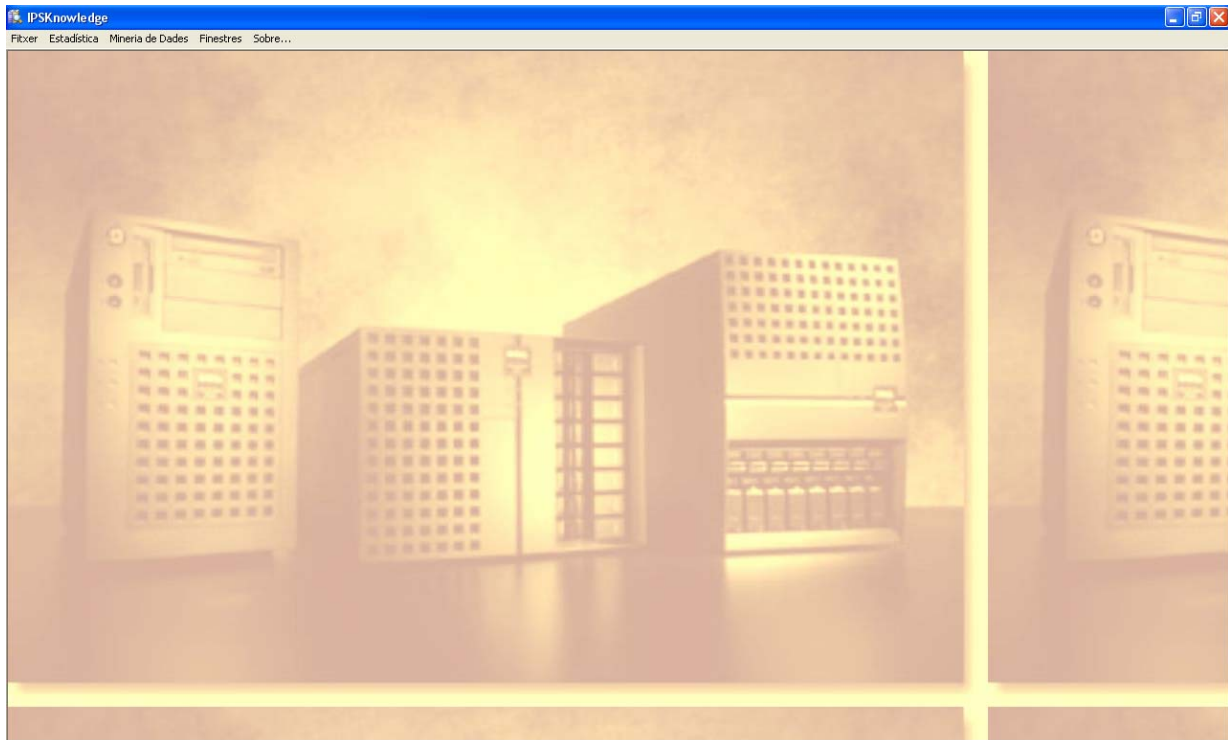
5.1 Herència visual

Microsoft Visual Studio .NET aporta, com d'altres eines RAD orientades a objectes, la capacitat de dissenyar formularis i de fer herència dels formularis. Això simplifica molt el disseny visual de les aplicacions i facilita l'estandardització de la forma de treball a en fer servir l'aplicació.

De forma automàtica, quan creem aplicacions en .NET per Windows o web, es fa herència d'un formulari pare originat al framework i en el cas d'aplicacions per Windows és l'objecte `system.Windows.Forms.Form`. Des d'aquest objecte es genera el formulari pare `IPSKnowledge.TFKnowledgeForm` del qual hereten tots els formularis de l'aplicació. Des d'aquest formulari s'apliquen modificacions, com els estils dels objectes o bé la carregar o lectura de les opcions dels formularis, mitjançant la classe `TKnowledgeConfig`, que afecten a tots els formularis de l'aplicació.

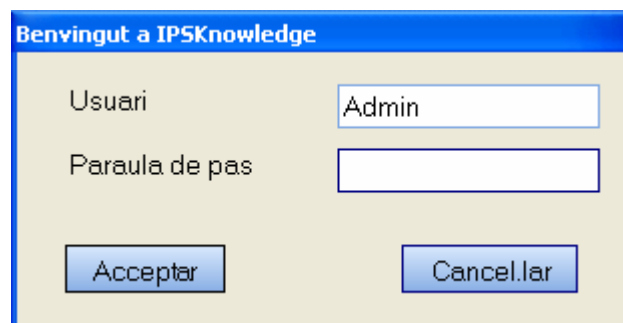
Des de la classe `IPSKnowledge.TFKnowledgeForm` hereta la classes abstracte `IPSKnowledge.TFKnowledgeMDIForm` i les classes `IPSKnowledge.FLogin`, `IPSKnowledge.MainForm`, `IPSKnowledge.TFAbout`, `IPSKnowledge.Utilitats.TFManteLookup`, `IPSKnowledge.Utilitats.TFMissatge`, `IPSKnowledge.TFConfiConnexions` i `IPSKnowledge.TFNomBD`.

La classe `IPSKnowledge.TFKnowledgeMDIForm` es la classe pare de tots els formularis MDI que s'utilitzen en l'aplicació. Té totes les propietats necessàries modificades per tal de que funcionin com a formularis `MDIChild` del formulari instanciat amb la classe `IPSKnowledge.MainForm`. Aquesta classe funciona com a formulari principal de l'aplicació, té les opcions de menú i és el `MDIParent` dels formularis `MDIChild` creats.



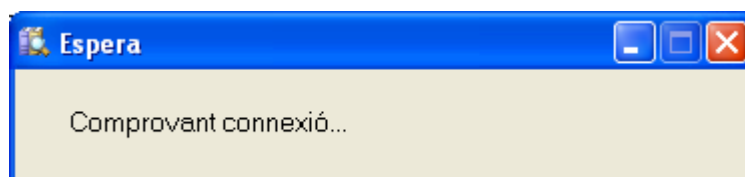
PANTALLA PRINCIPAL DE L'APLICACIÓ
(`IPSKnowledge.MainForm`)

La classe `IPSKnowledge.FLogin`, instanciada, es fa servir com a pantalla d'accés al programa. Aquesta pantalla demana un usuari i una paraula de pas i la valida amb les dades guardades a la base de dades.



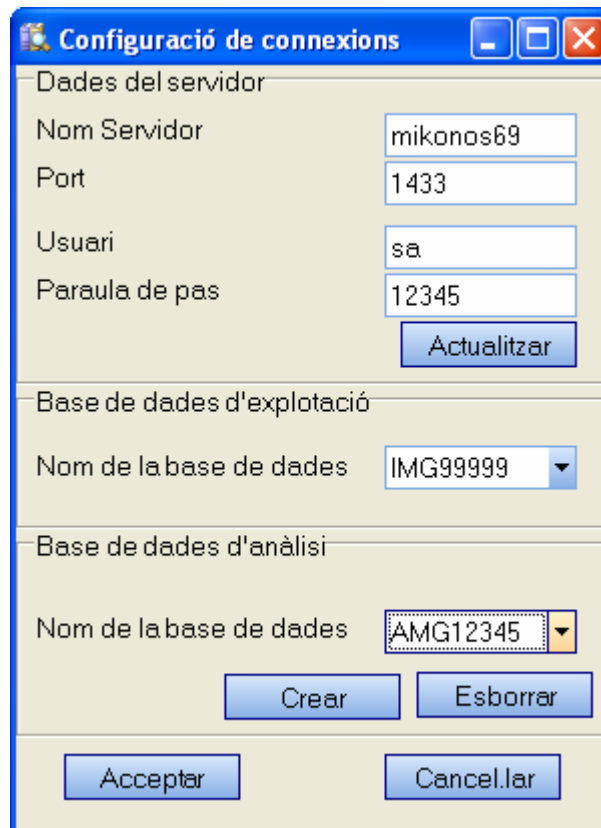
PANTALLA DE LOGIN
(`IPSKnowledge.FLogin`)

La classe `IPSKnowledge.Utilitats.TFMissatge` s'utilitza per tenir un format estàndard de mostrar missatges. Aquesta classe la podem fer servir, per mostrar un missatge de progrés o bé com a missatge amb temporització.



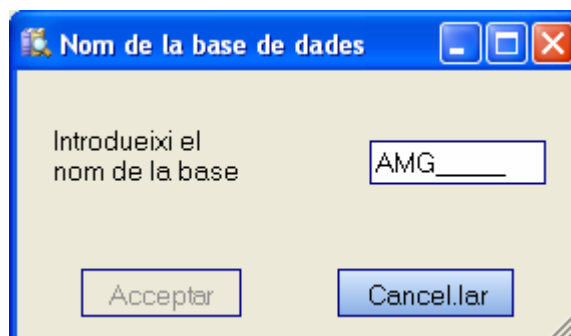
PANTALLA DE MISSATGES
(`IPSKnowledge.Utilitats.TFMissatge`)

La classe `IPSKnowledge.TFConfiConnexions` s'utilitza per configurar la connexió a la base de dades. Aquesta demana les dades de connexió al servidor SQL SERVER, i les bases de dades del servidor amb les que es vol treballar.



PANTALLA DE CONFIGURACIÓ DE CONNEXIÓ
(`IPSKnowledge.TFConfiConnexions`)

En cas de que no existeixi una base de dades d'anàlisi o bé és vol crear un altre base de dades per analitzar dades es premerà el botó Crear i mostrarà la classe instanciada `IPSKnowledge.TFNomBD`. Aquesta classe serveix per introduir el nom de la base de dades que es vol crear. Permet introduir 5 caràcters després del prefix AMG.



PANTALLA DE INTRODUCCIÓ DEL NOM DE LA BASE DE DADES
(`IPSKnowledge.TFNomBD`)

La classe `IPSKnowledge.Utilitats.TFManteLookup` facilita la cerca dels elements pels que volem seleccionar. Aquesta pantalla s'instancia des de la pantalla de generació de resultats per seleccionar els elements pels quals volem filtrar. Aquesta classe té la capacitat d'adaptar els resultats segons el tipus d'element pel qual es vol filtrar.



Pantalla de Lookup
(`IPSKnowledge.Utilitats.TFManteLookup`)

De la classe `IPSKnowledge.TFKnowledgeMDIForm` hereta la classe `IPSKnowledge.ModulAnalisi.TFModulAnalisi` i que implementa tota la funcionalitat bàsica i comuna per les classes `IPSKnowledge.ModulAnalisi.Modulestadistica.TFModulestadistica` i `IPSKnowledge.ModulAnalisi.ModulMineria.TFModulMineria`, com pot ser les opcions de filtratge i la funcionalitat per guardar resultats per poder-los recuperar posteriorment. Aquestes dues classes són les classes de les que hereten els formularis d'estudis estadístic i de mineria de dades respectivament.

Els formularis que hereten de `IPSKnowledge.ModulAnalisi.Modulestadistica.TFModulestadistica` tenen dues pestanyes, la primera (*Numèric*) mostra les dades amb les que treballa l'estudi i un mostra les següents mesures estadístiques: Total, Mitjana, Mínim, Primer Quartil (25%), Segon Quartil (50%) o Mediana, Tercer Quartil (75%) i el Màxim. També inclou en forma de percentatge, la quantitat de línies que superen la mitjana i les que no. La segona (*Gràfic*) permet fer gràfiques de barres, sectors, histograma, de caixa, i de distribució dels valors numèrics.

| Model | Any | Nom Establiment | 2005 Total |
|-------------------|-------------|------------------|-------------|
| DCD GSM | 23452345 | BAR ARAGÓN | 0,00 € |
| EXPENDORA | | Bar El Dorado | 180,30 € |
| FAR WEST | -7.272,25 € | BAR EXTREMAD... | 58,90 € |
| GNOMOS | | BAR LOS CAZAD... | 0,00 € |
| GRUA | | Establiment RV5 | 1.202,02 € |
| Jocker's cash | | | 0,00 € |
| Model de màqui... | | | 10,82 € |
| NEVADA | | | 1.999,09 € |
| SANTA FE MINE | | | 540,91 € |
| VIDEO FERRARI | | | 961,62 € |
| Grand Total | -7.272,25 € | 293,29 € | 961,62 € |
| | | | 3.586,85 € |
| | | | 10.167,92 € |
| | | | 3.201,11 € |
| | | | 10.938,54 € |

PANTALLA D'OBTENCIÓ DE RESULTATS DE MINERIA DE DADES
(Heretada de `IPSKnowledge.ModulAnalisi.ModulEstadistica.TFModulMineria`)

5.2 Connexions a les bases de dades

L'arquitectura dels servidors SQL SERVER⁷ permeten independitzar els fitxers físics d'on es guarden les bases de dades de la informació amb la que treballa. D'aquesta forma el servidor de bases de dades pot estar situat geogràficament en un lloc i els clients en un altre.

L'aplicació fa servir tres connexions diferents per cada base de dades que utilitza: `sqlMEntCli` per la connexió a la base de dades entorn, `sqlBDExplotacio` per la connexió a la base de dades de les dades d'explotacio i `sqlDataMining` per la connexió al DataWareHouse.

Mitjançant la propietat `ConnectionString` de cadascuna d'elles podem indicar el servidor, que en el nostre cas es un servidor amb nom (IPS), l'usuari i la paraula de pas i la base de dades amb la que treballem en cada connexió.

Aquestes connexions estan creades a la classe `IPSKnowledge.TModulDades`. Aquesta classe també inclou la funcionalitat per tal de connectar a les bases de dades, per comprovar els usuaris, executar sql (tant sentències DDL com DML) i la creació i esborrat de les bases de dades.

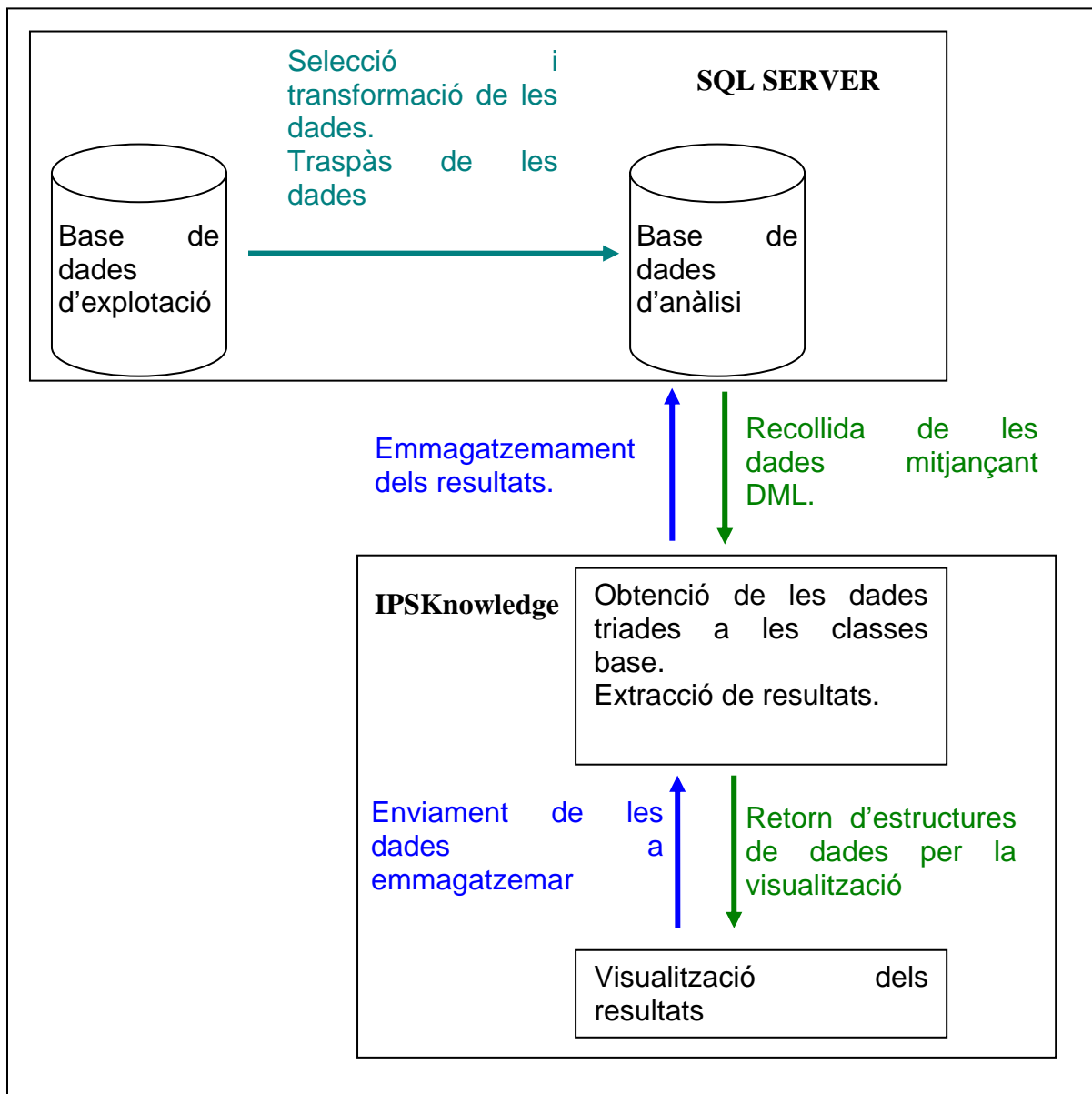
Tota aquesta funcionalitat es fa servir en diferents part de l'aplicació, implementant així una forma única d'executar les sentències DDL i/o DML.

⁷ Servidors de bases de dades amb arquitectura client/servidor.

5.3 Motor d'anàlisi. Obtenció de les dades i emmagatzemament dels resultats

Els formularis visuals que mostren estudis o anàlisi, obtenen les dades de les taules creades a les bases de dades d'anàlisi.

Aquestes dades segueixen el següent flux:



Tal com es mostra en el diagrama anterior, les dades són obtingudes d'una base de dades OLTP i transformades i traspassades a la base de dades OLAP. Aquestes dades un cop emmagatzemades són traspassades a les classes de l'aplicació on es farà l'extracció de resultats i es passaran a les classes de visualització de les dades.

La part més destacable és el motor d'anàlisi. Aquest motor gestiona el flux de dades de forma bidireccional.

En direcció a la visualització, el motor, un cop ha rebut l'ordre, recull les dades, les analitza, calcula els resultats (mesures estadístiques, aplica l'algoritme ID3, etc..) i envia els resultats cap a la interfície.

En direcció a la base de dades, s'encarrega de guardar els resultats a la base de dades, enregistrant en una taula el nom del estudi, el filtratge i el nom de la taula per tal d'enregistrar l'estudi de forma recuperable.

Per la recuperació de resultats, cal recollir els resultats guardats a la base de dades d'anàlisi i tornar a fer el procés fins a la visualització.

5.4 La classe TKnowledgeConfig

La classe TKnowledgeConfig és la classe que permet guardar les opcions de configuració de l'aplicació. Aquesta classe és una implementació dels fitxers INI de les aplicacions Win32 per al framework de .NET.

Les dades son guardades en el fitxer IPSKnowledge.XML amb format XML. Aquesta classe fa servir la classe `System.Xml.XmlDocument` per guardar les dades en format xml. L'estructura del fitxer te tres nivells. El primer és del Configuració que engloba tota la informació de configuració. El segon depen del formulari que del que es guarda les dades. El tercer nivell guardar el nom del valor i el valor que s'ha guardat. És semblant al fitxers INI en el fet que té una secció (segon nivell) i una parella atribut valor (tercer nivell)

```
<?xml version="1.0"?>
<Configuracio>
  <ModulDades>
    <BDExplotacio valor="IMG99999" />
    <BDAnalisi valor="AMG12345" />
    <Usuari valor="sa" />
    <Password valor="12345" />
    <OrigenDades valor="Servidor" />
    <Port valor="1433" />
  </ModulDades>
  <FLogin>
    <UsuariDefecte valor="Admin" />
  </FLogin>
</Configuracio>
```

Exemple de fitxer IPSKnowledge.xml

Aquest classe ofereix tot un ventall de mètodes per poder guardar i recuperar valors dels diversos tipus simples que ofereix el llenguatge C# (string, bool, DateTime, float, int, etc...).

5.5 Components de tercers

Els components de tercers incorporen components que ja existeixen millorant les seves capacitats o bé incorporen de nous que faciliten la representació de la informació que volem mostrar.

L'aplicació incorpora tres llibreries de components de tercer: la **XtraGrid Suite** i **XtraReports Suite** de DevExpress i la **TeeChart for .Net** de Steema.

S'ha utilitzat la llibreria XtraGrid Suite incorpora una graella i editors, doncs les graelles inclouen múltiples avantatges (agrupació per atribut, sumatoris, estils de visualització,...) respecte a la graella que incorpora l'entorn de programació. Els editors s'han utilitzat per la mateixa raó. Incorporen noves característiques, com els botons integrats, events especials per la validació de les dades o desplegament d'editors per seleccionar dades (el cas del control per triar el dia).

Aquest controls permeten controlar l'estil del mateixos d'una forma centralitzada i això amb d'altres característiques col·labora en crear aplicacions estandarditzades i fàcilment estilitzables.

La llibreria XtraReports Suite afegeix a l'entorn classes noves i components per tal de crear llistats imprimibles per l'aplicació. La principal raó de l'ús és el fet de poder imprimir controls de Windows i en especials les graelles que es mostren a la interfície d'usuari fent servir el component `winControlContainer`. Aquest control imprimeix qualsevol control visible i en especial els de la llibreria XtraGrid Suite els ajusta a dins de la pàgina a imprimir.

La creació del disseny del llistat resultat força simple i bastant familiar, doncs el dissenyador de llistats es basa en la filosofia *What You See Is What You Get* (WYSIWYG), on el disseny de llistat reproduceix amb precisió el resultat d'aplicar les dades, per les que esta dissenyat el llistat, amb el disseny, resultant un entorn de disseny de llistats molt simple de fer servir.

Finalment la llibreria TeeChart for .NET inclou una sèrie de components que permeten generar tota una llista de gràfiques organitzades segons els tipus: estàndard, estadístiques, financeres, superfícies, etc...

Son molt fàcils d'utilitzar, doncs només és necessari el tipus de gràfica que es vol mostrar i assignar-li un `DataSet` amb dades vàlides per generar la gràfica triada.

6. Conclusions, objectius i recomanacions

Un cop exposat el procés de construcció del programari, resta fer les valoracions pertinents.

6.1 Conclusions

El fet de programar en un nou entorn de programació ha estat una experiència enriquidora, doncs m'ha aportat nous coneixements tant a nivell de programació orientada a objectes, com en l'aprenentatge de l'entorn de programació en Visual Studio .NET i el llenguatge C#.

Donada la meua experiència en d'altres entorns de desenvolupament, com Delphi o Java Builder, em veig capacitat a fer comparacions amb l'entorn .NET

L'entorn .NET mostra una robustesa en les aplicacions resultants que d'altres entorn no donen. La facilitat d'ús, la completa documentació en línia, la quantitat d'exemples a la xarxa i la fàcil separació en mòduls executables (executables i dlls separades), fan que aquest entorn sigui ideal, amigable, molt fàcil d'aprendre i molt més productiu.

El llenguatge C# ha tingut herència d'altres llenguatges de programació, com poden ser el java o el pascal orientat a objectes, cosa que el fa molt fàcil d'aprendre per programadors amb experimentats i inclou novetats al llenguatge que el fan molt potent.

La teoria de les disciplines d'estadística i mineria de dades, m'han fet veure que es poden aplicar en d'altres caps que no son els comunament coneguts (Vendes, compres,etc...). Això m'ha donat prou experiència com per endinsar-me encara més en aquestes dues disciplines.

Finalment, el fet de desenvolupar una aplicació des de la fase de recollida de requeriments fins a la fase d'implementació, m'ha fet veure la necessitat de totes aquestes fases per construir un programari amb qualitat.

6.2 Objectius inicials.

Els objectius inicials han estat complert de forma genèrica. Ha mancat l'ús de regles d'associació (mineria de dades) i millora de llistats impresos, així com analitzar d'altres tipus de dades amb les que treballa l'aplicació, com poden ser les avaries i els préstecs.

Els requeriments funcionals s'han complert al 100%. L'aplicació traspasa les dades i les transforma, mostra els resultats.

Els requeriments d'interfície també s'han complert. La interfície és intuïtiva, de fàcil aprenentatge, amb comoditat per cercar les dades i robustesa.

Els requeriments de rendiment i d'impacte amb el servidor s'han complert, doncs el treball al servidor és limita a traspasar les dades i manipular-les. La major part de la feina la fa l'aplicació.

Finalment i no essent un requeriment explícit, s'han implementat les classes pare de forma que les classes filla es puguin generar de la forma més fàcil possible i amb el mínim de temps, això farà que les noves implementacions d'estudis i/o anàlisi siguin molt fàcils de generar.

6.3 Recomanacions

Una de les part que ha quedat retallada ha estat la d'impressió dels resultats. Aquest aspecte caldria millorar-ho més per tal de poder imprimir uns informes elegants i amb els que es puguin treballar.

Caldria implementar l'anàlisi amb els mètodes d'agregació. Aquesta tècnica permet extreure relacions que aportarien més informació i es podria veure com estan relacionats els atributs amb els altres.

El tractament d'altres aspectes que es treballen a la plataforma IPS-Maq 3g, com poden ser les avaries, els préstecs, els canvis, les despeses i ingressos aportarien més capacitat d'anàlisi als usuaris, obtenint resultats d'aquests aspectes.

Com a característica de valor afegir de l'aplicació es podria implementar un mòdul de generació d'estudis i anàlisi automàtics, que fossin enviats per correu electrònic.

L'aplicació és funcional i robusta, encara que caldria dedicar un temps per fer les proves pertinents per poder tancar una primera versió.

Finalment, donat el disseny i la implementació de l'aplicació es fàcilment adaptable a altres sistemes d'informació informàtics.

7. Bibliografia

7.1 Llibres de referència

Rebecca M. Riordan. Aprenda ya Microsoft ADO.NET. Editorial McGRAW-HILL, 2002.

7.2 Referències procedents d'Internet

“El lenguaje de programación C#”

<http://www.programacion.com/tutorial/csharp/>

Documentació de C# general

<http://www.codeproject.com/>

Càlcul de l'entropia

<http://webs.ono.com/usr005/jsuarez/entropia.html>

Documentació sobre els components de DevExpress.

<http://www.devexpress.com/Support/KnowledgeBase/>

Documentació sobre els components de Steema.

<http://www.teechart.net/support/index.php>

7.3 Altres referències

Ajuda en línia de l'entorn Visual Studio .NET, de SQL Server, de DevExpress i de Steema.