

---

# Aplicació i serveis web per Ichnaea Software

---

*Autor:*

Nahuel Velazco Sanchez

*Supervisor:*

Luis Antonio Belanche Muoz

Dept. de Llenguatges i Sistemes Informàtics

Enginyeria Informàtica  
Facultat d'Informàtica de Barcelona



3 de maig de 2014



---

## DADES DEL PROJECTE

*Títol del projecte:*      Aplicació i serveis webs per Ichnaea Software

*Nom de l'estudiant:*    Nahuel Velazco Sanchez

*Titulació:*                Enginyeria Informàtica

*Crèdits:*                  37,5

*Director:*                Luis Antonio Belanche Muoz

*Departament:*         Llenguatges i Sistemes Informàtics

---

## MEMBRES DEL TRIBUNAL (*nom i signatura*)

*President:*    Fatos Xhafa

*Vocal:*        Rafael Farrè Cirera

*Secretari:*    Luis Antonio Belanche Muoz

---

## QUALIFICACIÓ

*Qualificació numèrica:*

*Qualificació descriptiva:*

*Data:*

---



# Índex

<b>1</b>	<b>Prefaci</b>	<b>1</b>
1.1	Abast . . . . .	1
1.2	Objectius . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Introducció a Ichnaea</b>	<b>3</b>
2.1	MST: Microbial Source Tracking . . . . .	3
2.2	Ichnaea Software . . . . .	3
2.3	L'univers d'Ichnaea . . . . .	4
2.3.1	Matrius . . . . .	4
2.3.2	Trainings: els entrenaments . . . . .	5
2.3.3	Matrius de prediccions . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Especificació</b>	<b>7</b>
3.1	Requeriments funcionals . . . . .	7
3.1.1	Administració d'usuaris . . . . .	7
3.1.2	Administració de variables de sistema . . . . .	7
3.1.3	Administració de matrius . . . . .	8
3.1.4	Administració de trainings . . . . .	8
3.1.5	Administració de matrius de predicció . . . . .	8
3.2	Requeriments no funcionals . . . . .	9
3.3	Casos d'us i fluxos . . . . .	9
3.3.1	Crear un usuari . . . . .	9
3.3.2	Canviar un usuari de grup . . . . .	10
3.3.3	Crear una variable . . . . .	10
3.3.4	Actualitzar una variable . . . . .	11
3.3.5	Crear una season set . . . . .	11
3.3.6	Actualitzar una "season set" . . . . .	12
3.3.7	Esborrar una "season set" . . . . .	13
3.3.8	Crear una "season" d'una "season set" . . . . .	13
3.3.9	Esborrar una "season" d'una "season set" . . . . .	13
3.3.10	Crear un matriu des d'un fitxer . . . . .	13

3.3.11	Actualitzar una matriu . . . . .	14
3.3.12	Clonar una matriu . . . . .	14
3.3.13	Esborra una matriu . . . . .	15
3.3.14	Configurar una columna de la matriu . . . . .	15
3.3.15	Configurar la data del "sample" d'una matriu . . . . .	16
3.3.16	Configurar l'origen de una "sample" . . . . .	16
3.3.17	Llistar "trainings" del sistema . . . . .	17
3.3.18	Llistar els meus "trainings" . . . . .	17
3.3.19	Llistar "trainings" entrenables . . . . .	18
3.3.20	Crear un "training" . . . . .	18
3.3.21	Reenviar un training al sistema de cues . . . . .	19
3.3.22	Visualitzar un training . . . . .	19
3.3.23	Esborrar un "training" . . . . .	20
3.3.24	Descarregar els resultats d'un "training" . . . . .	20
3.3.25	Actualitzar l'estat d'un "training" . . . . .	20
3.3.26	Llistar prediccions del sistema . . . . .	21
3.3.27	Llistar les meves prediccions . . . . .	21
3.3.28	Esborrar una predicció . . . . .	21
3.3.29	Crear una matriu de predicció desde un fitxer . . . . .	22
3.3.30	Actualitzar una matriu de predicció desde un fitxer . . . . .	22
3.3.31	Configurar un "sample" d'una matriu de predicció . . . . .	22
3.3.32	Enviar una predicció al sistema de cues . . . . .	22
3.3.33	Veure una predicció . . . . .	23
3.3.34	Veure els resultats d'una predicció . . . . .	23
3.3.35	Actualitzar l'estat d'una predicció . . . . .	23
3.4	Model de dades . . . . .	24
<b>4</b>	<b>Disseny e implementació</b>	<b>27</b>
4.1	Esquema general arquitectònic del sistema . . . . .	27
4.2	Patró de disseny . . . . .	28
4.2.1	Esquema del disseny . . . . .	28
4.3	Implementació i tecnologies . . . . .	29
4.3.1	Symfony . . . . .	29
4.3.2	Recursos . . . . .	30
4.4	Servei web . . . . .	30
4.5	Integració amb el sistema de cues RabbitMQP . . . . .	31
4.5.1	Introducció a l'arquitectura de cues . . . . .	31
4.5.2	Consumidors . . . . .	31
4.6	Interfícies . . . . .	31
4.6.1	Interfície de configuració de matrius . . . . .	31
4.6.2	Interfícies de carrega de matrius per fitxers . . . . .	31

<b>5</b>	<b>Conclusions</b>	<b>33</b>
5.1	Desenvolupament del projecte . . . . .	33
5.2	Estimació econòmica . . . . .	33
<b>A</b>	<b>Manual d'usuari</b>	<b>35</b>
A.1	Casa de l'usuari . . . . .	35
A.1.1	Llistat dels meus trainings pendents . . . . .	35
A.2	Variables . . . . .	36
A.2.1	Veure les variables del sistema . . . . .	36
A.2.2	Formulari de edició d'una variable . . . . .	36
A.2.3	Crear una "season set" d'una variable . . . . .	37
A.2.4	Editar una "Season Set" d'una variable . . . . .	37
A.2.5	Afegir una "season" a una "season set" existent d'una variable . . . . .	38
A.3	Matrius . . . . .	38
A.3.1	Crear una matriu desde un fitxer csv o excel . . . . .	38
A.4	Configurar una matriu . . . . .	39
A.4.1	Alias de una columna . . . . .	40
A.4.2	Especificar una columna a una variable i la season set . . . . .	40
A.4.3	Cambiar la visualització . . . . .	40
A.4.4	Visualitzar missatges . . . . .	40
A.5	Clonar una matriu . . . . .	41
A.6	Llistar trainings d'una matriu . . . . .	41
A.7	Crear un training d'una matriu . . . . .	41
A.7.1	Simular un training de la matriu Cyprus . . . . .	43
A.8	Visualitzar un training . . . . .	43
A.8.1	Problemàtiques de la creació de trainings . . . . .	43
A.9	Crear una matriu de predicció . . . . .	44
A.10	Crear una predicció . . . . .	44
A.11	Actualitzar una matriu de predicció . . . . .	45
A.12	Llistar les meves prediccions . . . . .	45
A.13	Visualitzar una matriu de predicció . . . . .	45
A.13.1	Actualitzar una matriu de predicció . . . . .	45
A.13.2	Executar una predicció de una matriu de predicció . . . . .	45
<b>B</b>	<b>Manual d'administrador</b>	<b>47</b>
B.1	Llistar usuaris del sistema . . . . .	47
B.2	Canviar el grup de l'usuari . . . . .	47
B.3	Comprovar cua . . . . .	47
<b>C</b>	<b>Bibliografia</b>	<b>1</b>







# Capítol 1

## Prefaci

### 1.1 Abast

L'objectiu del projecte es desenvolupar un conjunt de serveis web per manejar l'algoritme de Backtracking bacteriològic Ichnaea. Actualment Ichnaea es troba en la versió 2.0, desenvolupat per Aitor Perez Pérez Pérez. La primera versió va ser desenvolupada per David Sanchez.

La complexitat de les entrades i configuracions dels paràmetres de entrada de Ichnaea, requereixen de unes interfícies enriquides i d'un model de dades flexible per poder executar l'algoritme. Per un altre banda i com a segon objectiu principal és integrar el Projecte de Final de Carrera de Miguel Ibero "Sistema de cues per Ichnaea Software", on s'està dissenyant i desenvolupant un sistema de cues per manejar les execucions ja que requereixen d'un temps elevat de procés. Com a tercer objectiu, s'ha de dissenyar e implementar aquest sistema en un entorn distribuït en xarxa.

El document següent conte:

- En el capítol 2 es fa una petita introducció a Ichnaea i al problema MST.
- En el capítol 3 s'especifica els requeriments, els casos d'ús i el model de dades.
- En el capítol 4 s'especifica el disseny emprat, les tecnologies i les interfícies més complexes.
- En el capítol 5 s'especifica l'estudi econòmic del projecte.
- En l'annex A es dona un petit manual d'usuari.

- En l'annex B es dona un petit manual de administrador.

## 1.2 Objectius

Els objectiu principals del projecte son:

- Especificar e implementar les interfícies de usuari per poder configurar les entrades i execució del software Ichnaea.
- Especificar e implementar interfícies de usuari per poder veure els resultats de la execució del software Ichnaea.
- Interfícies usables, comprensibles i enriquides per tenir una bona experiència de usuari.
- Prototipus de llibreria API per en un futur escalar-la i poder integrar el projecte amb qualsevol perifèric o tecnologia.
- Implementar tots aquests objectius en una tecnologia distribuïda en xarxa.
- Dissenyar un model de dades flexible que permeti relacionar els objectes per a futures versions de Ichnaea i noves funcionalitats que es puguin desenvolupar mitjanant modificacions o millores de les interfícies.
- Integrar la aplicació web amb el projecte "Sistema de cues per Ichnaea Software" de Miguel Ibero.

# Capítol 2

## Introducció a Ichnaea

En el següent capítol es descriu breument l'univers MST e Ichnaea, necessari per entendre el requeriments. No es dona una visió completa del software de com funciona, sino una visió global del seu objectiu i quins elements utilitza.

### 2.1 MST: Microbial Source Tracking

MST és un problema obert en l'actualitat. Consisteix en determinar l'origen biològic dels residus fecals en cossos aquosos mitjançant l'ús d'indicadors químics i microbiològics [2]. Per fer aixó es prenen mostres i s'analitzen en un laboratori, i segons els resultats, es decideix si contenen residus fecals d'origen humà o de quina família de animals [1].

Pendre aquesta decisió és molt difícil. Fins i tot, els microbiòlegs no estan completament segurs de determinar la font d'infecció de les mostres d'aigües contaminades. La raó és que les mostres son extretes directament de l'entorn i per aixó estan diluïdes i envellides [1].

L'estudi de l'origen de la pol·lució en cossos aquosos és un problema gran i pot ajudar a assegurar la protecció de les poblacions humanes, mostrant una varietat d'enfermetats, especialment en països subdesenvolupats [1].

### 2.2 Ichnaea Software

Ichnaea és un software desenvolupat per ajudar a resoldre el problema MST. És un eina per llegir matrius de dades(mostres mesurades) i ensamblar diversos conjunts de models. Amb l'ajuda d'aquestes bosses de models, pot llegir

noves mostres i fer prediccions dels orígens d'aquestes [1].

Actualment es troba en la versió 2.0. La primera versió va ser desenvolupada, com a Master Thesis per David Sanchez, va donar un primer enfoc al problema MST. La segona versió desenvolupada com a Projecte de Final de Carrera per Aitor Pérez Pérez és una millora i es sobre aquesta que la que s'ha desenvolupat les proves d'aquest projecte. Ambdues versions han sigut supervisades per Lluís Belanche. Desde la primera versió s'ha refactoritzat el codi i millorat tant el rendiment com els algorismes.

## 2.3 L'univers d'Ichnaea

A continuació veurem les entitats amb les que treballa Ichnaea per tal poder donar una visió de les dades.

### 2.3.1 Matrius

Ichnaea processa inicialment unes matrius on es defineixen les mostres de dades extrems, on cada columna representa una variable i cada fila representa una mostra.

#### **Variables de la matriu i conjunts de envelliments: Season Set i Seasons**

Cada columna d'aquesta matriu, representa una variable. Aquesta variable pot ser:

- Una variable de una bacteria: "variable single"
- Una variable derivada de dos "variables single"
- Una variable de origen, obligatoria per cada mostra. És una etiqueta que identifica l'origen de la mostra.

Les "variables single" tenen associades uns fitxers. En aquest fitxers s'especifiquen dades mesurades que representen els envelliments de les mostres d'aquestes variables. A un fitxer, un envelliment, l'anomenem "Season" i al conjunt de envelliments d'una variable els anomenem "Season Sets".

Les variables d'origen representa una etiqueta de la mostra per tal de identificar origen de pol·lució.

Les mostres han de ser completes. Es a dir, per cada variable ha tenir un valor definit.

### **2.3.2 Trainings: els entrenaments**

Ichnaea processa aquestes matrius amb els conjunts d'entrellaments per calcular una bossa de models. Aquesta sortida de dades les anomenem entrenaments o "Trainings".

### **2.3.3 Matrius de prediccions**

Les dades que necessita Ichnaea per fer prediccions son un conjunt de noves mostres en forma de matriu. A partir d'un entrenament, pot fer prediccions d'origens de contaminació. Aquestes matrius son molt similars descrites a la secció 2.3.1. La diferència és que les mostres no han de ser completes.



# Capítol 3

## Especificació

En aquest capítol es descriuen els requeriments, les operatives que es necessiten i el model de dades.

### 3.1 Requeriments funcionals

#### 3.1.1 Administració d'usuaris

La aplicació ha de estar protegida i autoritzada pels usuaris. Els usuaris autenticats han de tenir permisos i pertanyer a grups amb rols autoritzats per fer certes accions. És una aplicació distribuïda per tant s'ha de dissenyar un sistema que permeti:

- Crear comptes d'usuari.
- Atendre peticions de resetejar contrasenyes.
- Enviar mails de confirmacions de accions.
- Canviar permisos a usuaris.

#### 3.1.2 Administració de variables de sistema

La aplicació ha de gestionar les variables que Ichnaea al sistema per poder utilitzar-les amb el software. Les variables han de tenir associades un o varis conjunt "seasons"2.3.1. La aplicació ha de poder gestionar les variables, els continguts de les "seasons" i les associacions entre les variables i els conjunts de "season".



### 3.1.3 Administració de matrius

La aplicació ha de poder gestionar i configurar matrius de dades. Per la creació de matrius ha de poder llegir un fitxer csv o excel i crear un model de dades que representi una matriu a partir de les dades proporcionades.

La aplicació permet la configuració de matrius2.3.1:

- Configurar les columnes com una variable i una "season set".
- Configurar l'origen d'un "sample".
- Configurar la data d'un "sample".
- Configurar o actualitzar dades.

### 3.1.4 Administració de trainings

La aplicació ha de:

- Gestionar "trainings".
- Enviar a processar-los a la cua de processos.
- Llegir e interpretar el estat del procés.
- Llegir els resultats dels "trainings".

### 3.1.5 Administració de matrius de predicció

La aplicació ha de:

- Gestionar les matrius de prediccions
- Enviar a processar-los a la cua de processos
- Llegir e interpretar el estat del procés
- Llegir els resultats de les prediccions

## 3.2 Requeriments no funcionals

Els requeriments no funcionals son:

- Bon rendiment
- Escalabilitat
- Mantenible
- Flexibilitat

## 3.3 Casos d'us i fluxos

En la documentació s'utilitzarà la següent estructura per definir els casos d'ús:

Identificador	Nom cas d'us
<i>Actors:</i>	Llista de actors
<i>Curs tipic d'esdeveniments:</i>	
1. Esdeveniment	
2. Esdeveniment	
3. ...	
<i>Cursos alternatius:</i>	
1. Esdeveniment Alternatiu	

### 3.3.1 Crear un usuari

Usuari001	Crear un usuari
<i>Actors:</i>	Anonim

---

*Curs típic d'esdeveniments:*

1. Usuari accedeix al formulari de registració. L'usuari introdueix un nom d'usuari, un correu electrònic i una contrasenya per duplicat
2. El sistema envia al usuari una confirmació via correu electrònic amb un enlla de confirmació i crea un compte no validada.
3. L'usuari accedeix mitjanant l'enlla de confirmació.
4. El sistema comprova que és un enlla de confirmació vàlid d'aquest usuari i activa la compte. L'usuari ja està autenticat al sistema com un usuari i ja és un usuari del sistema.

---

*Cursos alternatius:*

- 3 El sistema valida que no existeixi un usuari amb aquesta compte de correu, que el correu sigui vàlid. Sino es correcte li informa a l'usuari al mateix formulari.
- 

### 3.3.2 Canviar un usuari de grup

---

**Usuari002 Canviar un usuari de grup**

---

*Actors:* Anonim

---

*Curs típic d'esdeveniments:*

1. L'administrador llista tots els usuaris del sistema i selecciona un.
  2. L'administrador veu el formulari de edició de permisos.
  3. L'administrador selecciona el nou permís i salva el perfil.
  4. El sistema guarda el nou permís
- 

### 3.3.3 Crear una variable

---

**Variable001 Crear una variable**

---

*Actors:* Usuari administrador

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari visualitza el formulari on pot donar un identificador que ha de ser únic en el sistema i una descripció .
  2. El sistema crear la variable.
- 

### 3.3.4 Actualitzar una variable

---

**Variable002 Actualitzar una variable**

---

*Actors:* Usuari administrador

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'administrador seleccion un variable d'un llistat de variables.
  2. El sistema li mostra un formulari d'edició on pot veure, les "season sets" i els seus components("seasons") i pot actualitzar la descripció.
  3. L'usuari modifica la descripció i salva els canvis.
  4. El sistema guarda les modificacions.
- 

### 3.3.5 Crear una season set

---

**Variable003 Crear una "season set"**

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari selecciona una variable d'un llistat de variables.
2. El sistema li mostra un formulari d'edició de la variable amb un enllaç a un formulari de creació.
3. L'usuari accedeix a un formulari de creació de "season set".
4. El sistema li mostra un formulari de creació.
5. L'usuari pot donar un nom i seleccionar 0, 1 o 2 fitxers amb el contingut dels "seasons", on cada fitxer pot ser configurat com:
  - a únic per tot l'any
  - com estiu
  - com hivern
  - com tardor
  - com estiu
6. L'usuari salva els canvis.
7. El sistema guarda els canvis.

### 3.3.6 Actualitzar una "season set"

#### Variable004 Actualitzar una "season set"

*Actors:* Usuari registrat

*Curs típic d'esdeveniments:*

1. L'administrador selecciona una variable d'un llistat de variables.
2. El sistema li mostra un formulari d'edició on pot veure, les "season sets" i els seus components("seasons") i pot actualitzar la descripció.
3. L'usuari selecciona una "season set".
4. El sistema li mostra un

---

### 3.3.7 Esborrar una "season set"

---

**Variable 005** Crear una "season set"

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

### 3.3.8 Crear una "season" d'una "season set"

---

**Variable 006** Crear una "season" d'una "season set"

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

### 3.3.9 Esborrar una "season" d'una "season set"

---

**Variable 007** Esborrar una "season" d'una "season set"

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

### 3.3.10 Crear un matriu des d'un fitxer

---

**Matriu 001** Crear una matrius des d'un fitxer

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari visualitza el formulari on pot donar nom a la matriu i seleccionar el fitxer en format csv. L'usuari accepta el formulari.
2. El sistema crear la matriu amb tots els "samples identificats, les columnes identificades i els orogens especificats en el cas que estiguin especificats en el fitxer.

---

### 3.3.11 Actualitzar una matriu

---

**Matriu 002 Actualitzar una matriu**

---

*Actors:* Propietari de la matriu

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari visualitza el formulari on pot donar nom a la matriu i seleccionar el fitxer en format csv. L'usuari accepta el formulari.
2. El sistema crear la matriu amb tots els "samples identificats, les columnes identificades i els orogens especificats en el cas que estiguin especificats en el fitxer.

---

### 3.3.12 Clonar una matriu

---

**Matriu 003 Clonar una matriu**

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari visualitza un llistat de matrius del sistema i selecciona una matriu per clonar
  2. El sistema renderitza un formulari amb un nom suggerit.
  3. L'usuari pot canviar el nom i acceptar la clonació
  4. El sistema clona la matriu i la seva configuració sense copiar trainigs ni prediccions. El propietari de la matriu és l'usuari que ha realitzat la clonació.
- 

### 3.3.13 Esborra una matriu

---

#### Matriu 004 Esborrar una matriu

---

*Actors:* Propietari de la matriu

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari visualitza un llistat de matrius del sistema i selecciona una matriu per clonar
  2. El sistema renderitza un formulari amb un nom suggerit.
  3. L'usuari pot canviar el nom i acceptar la clonació
  4. El sistema clona la matriu i la seva configuració sense copiar trainigs ni prediccions. El propietari de la matriu és l'usuari que ha realitzat la clonació.
- 

### 3.3.14 Configurar una columna de la matriu

---

#### Matriu 003 Configurar la columna de una matriu

---

*Actors:* Usuari propietari de la matriu

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*



1. L'usuari selecciona una matriu d'un llistat per configurar-la
2. El sistema renderitza una vista per configurar les columnes de una matriu.
3. L'usuari pot canviar d'una columna:
  - un alias
  - seleccionar una variable i una 'season set'
4. L'usuari accepta la configuració
5. El sistema salva la configuració de la columna

### 3.3.15 Configurar la data del "sample" d'una matriu

**Matriu 004** Configurar la data del "sample" de una matriu

*Actors:* Usuari propietari de una matriu

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari selecciona un matriu i un "sample"
2. El sistema mostra un calendari per donar una data.
3. L'usuari pot seleccionar una data o pot escriure la data. L'usuari confirma la data.
4. El sistema guarda la data.

### 3.3.16 Configurar l'origen de una "sample"

**Sample 001** Configurar la data del "sample" de una matriu

*Actors:* Usuari propietari de una matriu

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari selecciona un matriu i un "sample"
  2. El sistema mostra un camp per poder escriure.
  3. L'usuari escriu un origen o selecciona un que li suggerireix el sistema.  
L'usuari confirma la dada.
  4. El sistema guarda la dada.
- 

### 3.3.17 Llistar "trainings" del sistema

---

**Training 001 Llistar "trainings"**

---

*Actors:* Usuari administrador

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari accedeix a la vista del llistat de "trainings"
  2. El sistema llista els trainings amb dades bàsiques. Matriu entrenada, estat del training i descripció del training.
- 

### 3.3.18 Llistar els meus "trainings"

---

**Training 002 Llistar trainings**

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari accedeix a la vista del llistat de trainings
2. El sistema llista els trainings amb dades bàsiques. Matriu entrenada, estat del training i descripció del training.

---

### 3.3.19 Llistar "trainings" entrenables

---

#### Training 003 Llistar "trainings" entrenables

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari accedeix a la vista del llistat de trainings
  2. El sistema llista els trainings amb dades bàsiques. Matriu entrenada, estat del training i descripció del training.
- 

### 3.3.20 Crear un "training"

---

#### Training 004 Crear un training

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari selecciona una matriu per entrenar
  2. El sistema li mostra un formulari per crear trainings
  3. L'usuari pot donar un nom, una descripció, seleccionar un origen i quines columnes vol entrenar. Confirma les dades.
  4. El sistema guarda el training i envia al sistema de cues. El sistema evalua si ha pogut enviar el training al sistema de cues en cas que el servei estigui caigut. Renderitza la vista de visualització del training.
- 

### 3.3.21 Reenviar un training al sistema de cues

---

#### Training 005 Reenviar un training

---

*Actors:* Usuari propietari d'un "training"

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari selecciona un training que ha tingut problemes de enviament.
  2. El sistema renderitza una vista de visualització del training.
  3. L'usuari pot consultar quin possible error ha passat i pot confirmar el reenviament
  4. El sistema actualitza les dades i reenvia les dades al sistema de cues.
- 

### 3.3.22 Visualitzar un training

---

#### Training 006 Visualitzar un training

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari selecciona d'un llistat un training.
2. El sistema renderitza una vista de visualització del training amb el nom, descripció, data de creació i errors o resultats segons el cas.

### 3.3.23 Esborrar un "training"

---

#### Training 007 Esborrar un "training"

---

*Actors:* Usuari superadministrador, usuari propietari d'un "training"

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

### 3.3.24 Descarregar els resultats d'un "training"

---

#### Training 008 Descarregar els resultats d'un "training"

---

*Actors:* Usuari registrat

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

1. L'usuari selecciona un training finalitzat
  2. El sistema renderitza una vista de visualització del "training". Si el resultat es correcte, el sistema mostra una operació de descarrega dels resultats de un training.
  3. L'usuari accedeix a la descarrega.
  4. El sistema envia a l'usuari els resultats.
- 

### 3.3.25 Actualitzar l'estat d'un "training"

---

**Training 009 Actualitzar l'estat d'un "training"**

---

*Actors:* Sistema

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

### 3.3.26 Llistar prediccions del sistema

---

**Prediction 001 Llistar prediccions del sistema**

---

*Actors:* Usuari administrador

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

### 3.3.27 Llistar les meves prediccions

---

**Prediction 002 Llistar les meves prediccions**

---

*Actors:* Usuari registrats

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

### 3.3.28 Esborrar una predicció

---

**Prediction 003 Esborrar una predicció**

---

*Actors:* Usuari registrats

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

**3.3.29 Crear una matriu de predicció desde un fitxer**

---

Prediction 004	Crear una matriu de predicció desde un fitxer
----------------	---

---

<i>Actors:</i>	Usuari registrats
----------------	-------------------

---

<i>Curs tipic d'esdeveniments:</i>
------------------------------------

---

**3.3.30 Actualitzar una matriu de predicció desde un fitxer**

---

Prediction 005	Actualitzar una matriu de predicció desde un fitxer
----------------	---

---

<i>Actors:</i>	Usuari propietari de la predicció
----------------	-----------------------------------

---

<i>Curs tipic d'esdeveniments:</i>
------------------------------------

---

**3.3.31 Configurar un "sample" d'una matriu de predicció**

---

Prediction 006	Configurar un "sample" d'una matriu de predicció
----------------	--

---

<i>Actors:</i>	Usuari propietari de la predicció
----------------	-----------------------------------

---

<i>Curs tipic d'esdeveniments:</i>
------------------------------------

---

**3.3.32 Enviar una predicció al sistema de cues**

---

Prediction 007	Enviar una predicció al sistema de cues
----------------	---

---

---

*Actors:* Usuari propietari de la predicció

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

### 3.3.33 Veure una predicció

---

**Prediction 007** Enviar una predicció al sistema de cues

---

*Actors:* Usuari propietari de la predicció

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

### 3.3.34 Veure els resultats d'una predicció

---

**Prediction 008** Veure els resultats d'una predicció

---

*Actors:* Usuari propietari de la predicció

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---

### 3.3.35 Actualitzar l'estat d'una predicció

---

**Prediction 009** Actualitzar l'estat d'una predicció

---

*Actors:* Sistema

---

*Curs tipic d'esdeveniments:*

---



### 3.4 Model de dades

En el següent gràfic veuem el diagrama UML del modelatge de dades.

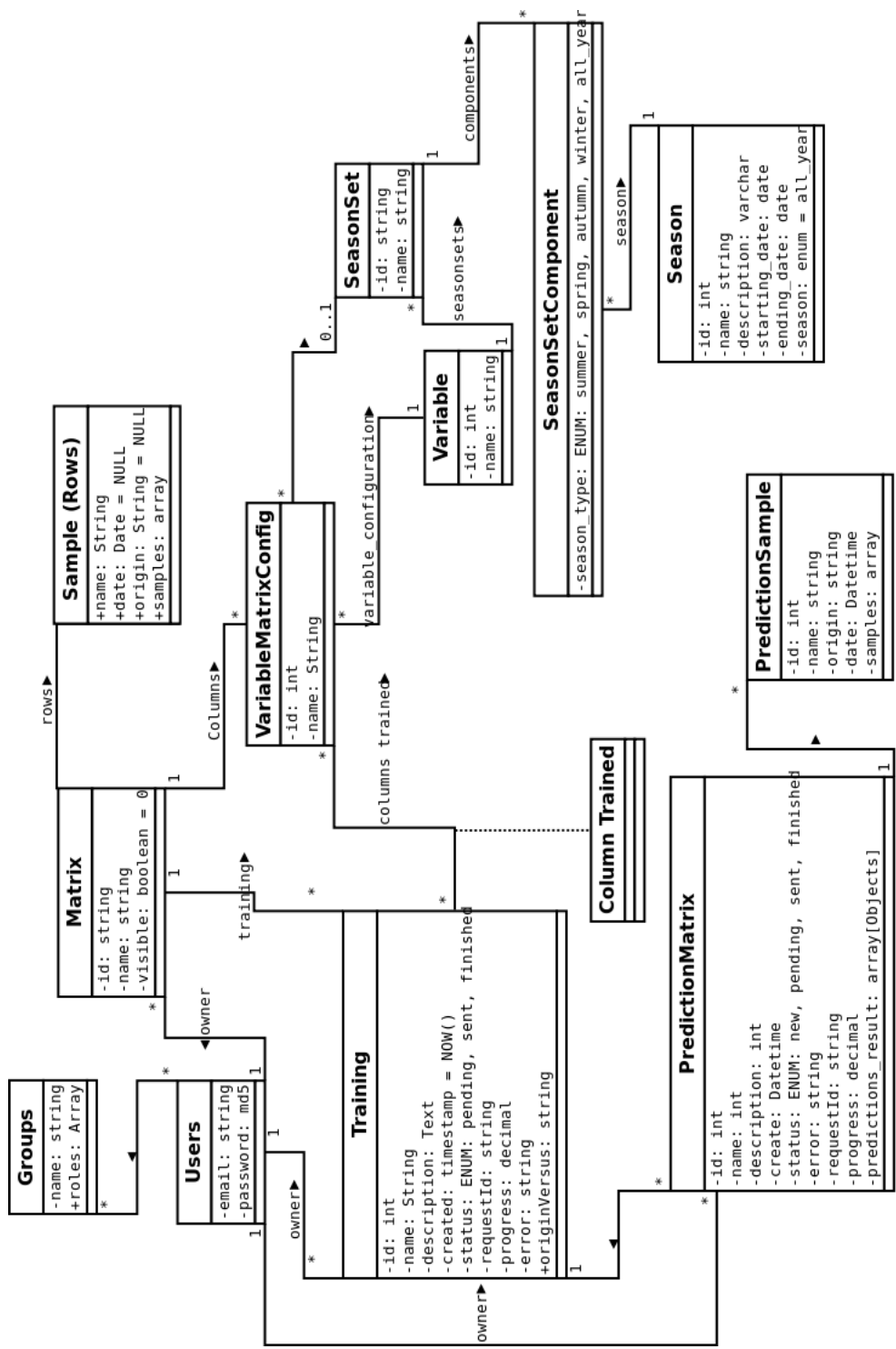


Figura 3.1: Model de dades



# Capítol 4

## Disseny e implementació

En aquest capítol veurem els patrons de dissenys emprats i les tecnologies implementades. També descriurem la interfície d'usuari més complexa i el fluxe de les operacions de sistema

### 4.1 Esquema general arquitectònic del sistema

A continuació veiem un gràfic amb els principals components del sistema i com es relacionen.

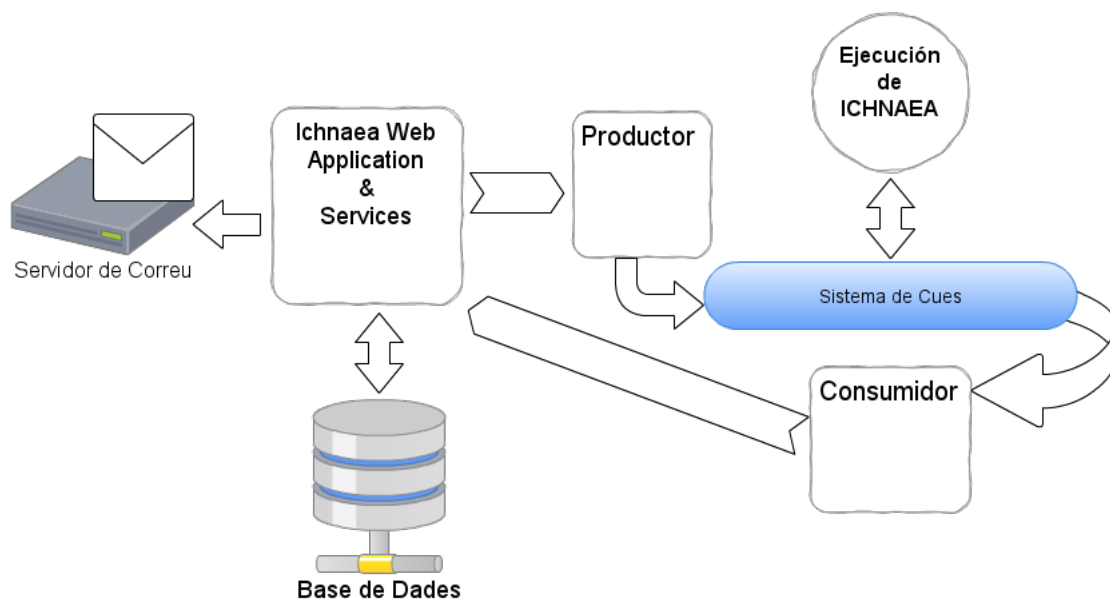


Figura 4.1: Arquitectura del sistema

On:

- Ichnaea Web Application Services és el codi de la aplicació i els serveis HTTP
- Servidor de correu és el servidor SMTP per enviar correus electrònics als usuaris
- Productor-Cua-Consumidor és el sistema de cues. Expliquem el paradigma a capítol 4.5.1. La funció és gestionar els inicis, fluxes i finals d'execucions de Ichnaea.
- La base de dades on es guarden els continguts i models de dades i resultats.

## 4.2 Patró de disseny

Per la implementació del sistema web s'han usat els següents patrons de disseny:

- Model-Vista-Controlador amb controlador frontal
- Capa de Servei
- Injecció de dependències
- Repositori de model de dades
- Capa de mapejat de dades
- View template
- Interfícies enriquides amb servei webs

### 4.2.1 Esquema del disseny

Els components MVC amb controlador frontal és un disseny típic en les aplicacions webs on:

- el model és una representació de les dades en les que treballa la aplicació
- la vista transforma el model a un format visible i llegible
- el controlador frontal rep totes les peticions i les redirigeix als controladors corresponents

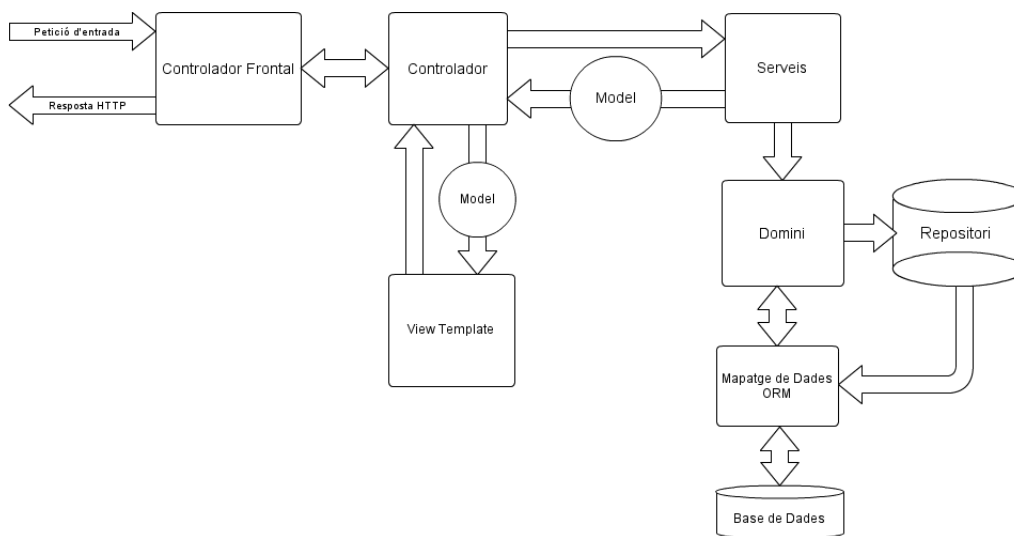


Figura 4.2: Patrons de disseny

- el controlador se encarrega de processar les peticions específiques

L'arquitectura MVC separa la capa de presentació de la lògica de domini. La capa de presentació accedeix a la capa de domini mitjanant serveis, injectant dependències. **EXPLICAR INJECCION DE DEPENDENCIAS**

Els serveis, en aquest cas, contenen lògica de Ichnaea. Accedeixen mitjanant les dades repositoris d'objectes. **EXPLICAR REPOSITORIS i DAPAMAPPING.**

## 4.3 Implementació i tecnologies

### 4.3.1 Symfony

Symfony2 és un HTTP framework. Nativament implementa una variació del Model-Vista-Controlador amb controlador frontal amb injecció de dependències a la capa de serveis.

Arquitectonicament, Symfony2 estructura el codi en Bundle, similar als paquets de JAVA. Els "bundle" són un conjunt de serveis, entitats i recursos independents entre si. Els bundles implementats són

- Bundle de usuaris: UserBundle
- Bundle de matrius: MatrixBundle
- Bundle de trainings: TrainingBundle

- Bundle de serveis webs: ApiBundle
- Bundle de predicció: PredictionBundle

### 4.3.2 Recursos

La estructura de recursos de la aplicació és la següent:

- Matrius: `matrix/{id}/`
- "Trainings": `matrix/{id}/training/{id}`
- "Predctions": `matrix/{id}/training/{id}/prediction/{id}`

S'ha emprat aquesta estructura de recursos degut a les dependències entre les diferents entitats. Un training depèn d'una matriu i una predicció depèn d'un "training".

## 4.4 Servei web

S'ha desenvolupat una llibreria API JSON Restful per enriquir les interfícies. S'ha emprat aquesta tecnologia per la escalabilitat que aporta i perquè en un futur es pugui aprofitar el desenvolupament d'aquesta. Les operacions, els recursos i els paràmetres són:

GET	/api/season/{id}
POST	/api/season/searchByName
GET	/api/variable/{id}/seasonSet
DELETE	/api/variable/{id}/seasonSet/{id}
DELETE	/api/variable/{id}/seasonSet/{id}/component/{id}
DELETE	/api/variable/{id}/seasonSet/{id}/component/{id}/complete
PUT	/api/matrix/{id}/column/{id}
PUT	/api/matrix/{id}/sample/{id}

## 4.5 Integració amb el sistema de cues RabbitMQP

### 4.5.1 Introducció a l'arquitectura de cues

PETIT DIAGRAMA I EXPLICACIÓ DE CONSUMIDORS I PRODUC-  
TORS

### 4.5.2 Consumidors

Consumidor "trainings"

Consumidor de prediccions

## 4.6 Interfícies

### 4.6.1 Interfície de configuració de matrius

### 4.6.2 Interfícies de carrega de matrius per fitxers





# Capítol 5

## Conclusions

En aquest capítol es descriu la evolució temporal, la gesti{o del projecte, la estimació económic*a* i les possibles millores.

### 5.1 Desenvolupament del projecte

### 5.2 Estimació económic*a*



# Apèndix A

## Manual d'usuari

### A.1 Casa de l'usuari

Per accedir al home pots:

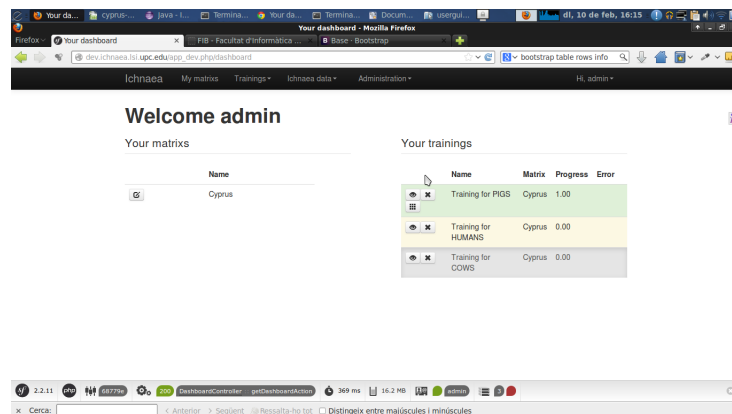


Figura A.1: Casa de l'usuari

A continuació descriurem cadascuna de les parts.

#### A.1.1 Llistat dels meus trainings pendents

Al llistat superior pots veure els trainings que has creat on::

- Nom de la matriu com a enlla per veure la matriu
- Descripció del "training"
- Data de creació

- Nom de l'usuari que la creat
- Progres: actualment Ichnaea no retorna estat del proces- Solament ens diu si ha acabat o no. Per tant els únics valors son 0.00 i 1.00.
- Status. Els possibles status son "pending" (no s'ha pogut enviar), "sent" (s'ha enviat a la cua) i "finished" (ha terminat)
- 
- Operacions
  - $ICON_{EY}E_OPEN$ esperanaralapantalladevisualitzaciódeltraining.

### Estat del trainings

En la figura es contempla els estats possibles:

- Color verd: training sense errors i predecible
- Color gris: training actualment corrent
- Color salmó: "training" no s'ha enviat per algun problema amb la cua o amb errors.

## A.2 Variables

### A.2.1 Veure les variables del sistema

Desde el menu "Ichnaea Data - View Variables", es poden veure totes les variables del sistema. Fent click a la icona de edició, es pot accedir a la interfície de configuració de la variable seleccionada.

### A.2.2 Formulari de edició d'una variable

Desde la interfície de configuració es pot:

- Modificar la descripció
- Accedir a la vista per afegir una "Season set", amb la icona del signe de suma.
- Editar una "Season Set", amb la icona de edició.
- Esborrar una "Season Set", amb la icona de la broxa.

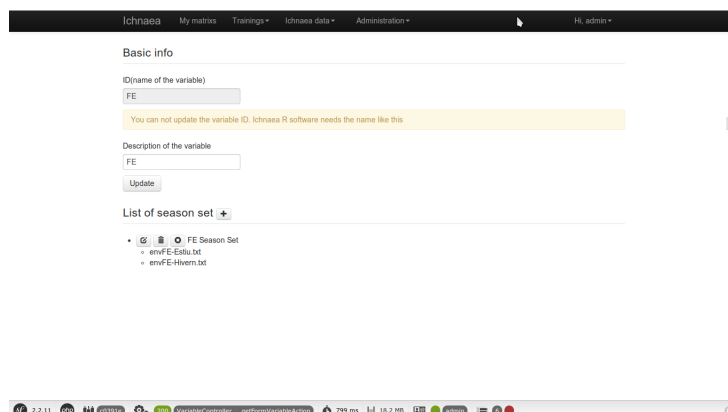


Figura A.2: Configuració de variable

### A.2.3 Crear una "season set" d'una variable

Per tal de crear un conjunt de seasons per una variable:

- Llistar les variables per seleccionar una variable('Ichnaea Data - View variables')
- Editar la variable a la que es vol afegir la variable
- Al apartat inferior "List of season set", clickar a la icona de suma

Es poden donar un nom i afegir tants fitxers com es vulguin. S'ha de tenir cura perquè existeix la possibilitat de afegir varis fitxers a una mateixa estació. Actualment Ichnaea solament processa estiu e hivern. Per més descripció d'aquesta interfície anar al punt A.2.4

### A.2.4 Editar una "Season Set" d'una variable

Desde aquesta vista es pot:

- Editar el nom de la season set
- Eliminar simplement la relació amb una season amb la icona de la brossa.
- Eliminar un fitxer de la "Season Set" i la relació, amb la icona de la creu

S'ha de tenir cura perquè existeix la possibilitat de afegir varis fitxers a una mateixa estació. Actualment Ichnaea solament processa estiu e hivern.

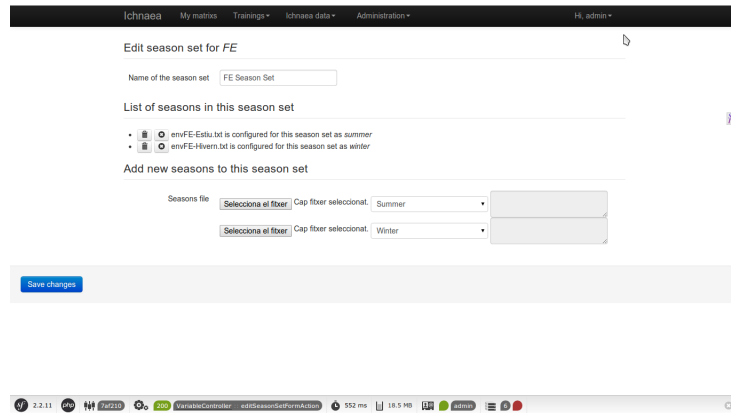


Figura A.3: Edició de una "Season Set"

### A.2.5 Afegir una "season" a una "season set" existent d'una variable

Per tal de crear un conjunt de seasons per una variable:

- Llistar les variables per seleccionar una variable('Ichnaea Data - View variables')
- Editar la variable a la que es vol afegir la variable
- Editar, amb la icona d'edició, la "season set" del llistat "List of season set". Llegir el punt A.2.4

## A.3 Matrius

### A.3.1 Crear una matriu desde un fitxer csv o excel

Desde el menu superior "IchnaeaData - New matrix", es pot pujar una nova matriu en format csv. El format csv es compatible amb les programaris de ofimàtica més habituals como Microsoft Excel o Libreoffice. El format de la matriu és important que sigui el següent.

Cel.la buida	Alias de la columna	....	ORIGIN
Nom de la sample	Valor de la sample	....	Origen de la sample
S01-10-20	0,000145	....	Human

On:

- Alias de la columna: és un nom qualsevol per identificar la columna. Si el sistema conté una variable amb el mateix nom, automàticament li assignare aquesta variable amb una "season set" per defecte.
- Valor de la sample: és el valor de la mostra per la columna(variable)
- Nom de la sample: és un identificador de la mostra. La aplicació mapeja el contingut de subcadena amb:
  - \* PL - POULTRY
  - \* HM - HUMAN
  - \* PG - PIG
  - \* CW - COW
- Origen de la sample: és una cadena de caracters que especifica l'origen de la mostra. Solament es distingirà si a les capaleres a la ultima columna s'especifica la paraula ORIGIN.

En la pantalla, es pot seleccionar un fitxer csv i pujar'ho. Seguidament, es podrà establir la relacio de la variable real de la columna i quin conjunt de season per defecte usa. Mirar A.4.

## A.4 Configurar una matriu

Per accedir a configurar una matriu, has d'anar a la teva pantalla de inici(mirar A.1). Desde la interfície de configuracio es pot configurar:

- Donar un alias a la columna
- Asociar una columna a una variable
- Seleccionar un conjunt de seasons de la variable
- Donar nom a un sample
- Donar una data a un sample
- Donar un origen a un sample
- Visualitzar missatges de validacions i notificacions
- Donar acces als usuaris per que puguin crear trainings.



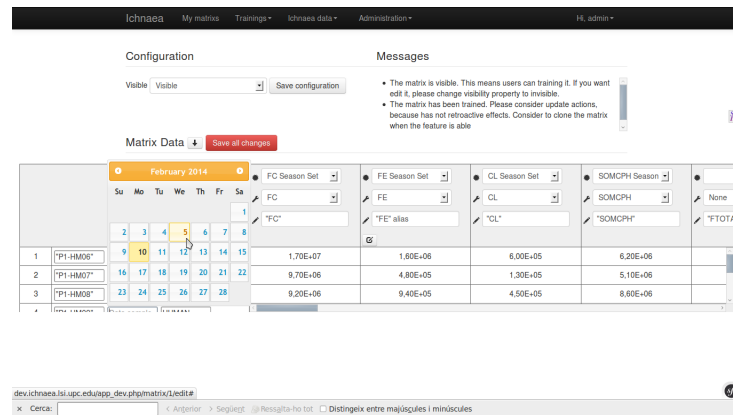


Figura A.4: Interfície de configuració de matrius

### A.4.1 Alias de una columna

A la secció de les capaleres, a la icona del llapis, es pot especificar un alias a la columna. Si es prem "Enter" o es canvia el focus, s'activa el botó de salvaguardat.

### A.4.2 Especificar una columna a una variable i la season set

A la secció de les capaleres, a la icona de la clau anglesa, es pot seleccionar la variable del sistema. Automàticament, a la llista de dalt, es carrega la llista de "Seasons Set". Quan es selecciona un dels dos llistats, s'activa el botó de salvaguardat. No és obligatori donar-li una variable o una "Season Set".

### A.4.3 Canviar la visualització

A la secció de configuració, es pot canviar la visibilitat. Si la matriu és invisible, els usuaris no poden crear trainings. Per guardar els canvis, s'ha de pitjar el botó "Save configuration".

### A.4.4 Visualitzar missatges

Existeixen diverses restriccions i missatges:

- Notificació de visibilitat: una matriu visible es entrenable.

- Notificació de matriu amb trainings creats. Una modificació crea una incoherència amb aquests trainings ja que no serà la mateixa matriu.
- Notificació origins. Les mostres necessiten obligatoriament uns origins.

## A.5 Clonar una matriu

Desde el menu "Ichnaea Data - View Matrix", podem accedir al llistat de variables del sistema. Amb la icona etiquetada com "Clone the matrix", podem clonar una matriu sencera configurada. No es copien els trainings. Fent click a la icona de reload, anem al formulari que

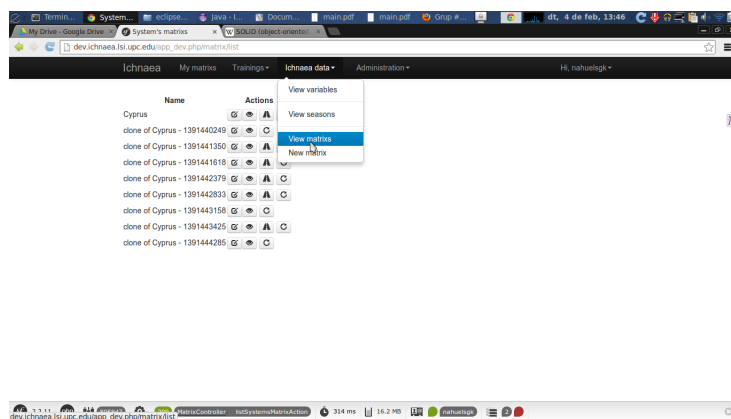


Figura A.5: Llistat de matrius

suggereix un nom per identificar-la. Acceptant, es clona la matriu i anem a la interfície de configuració. Mirar A.4.

## A.6 Llistar trainings d'una matriu

Pendent de implementació

## A.7 Crear un training d'una matriu

Per crear un training s'ha de accedir al menu superior "Trainings - Create a training". Desde el llistat de matrius del sistema, amb la icona

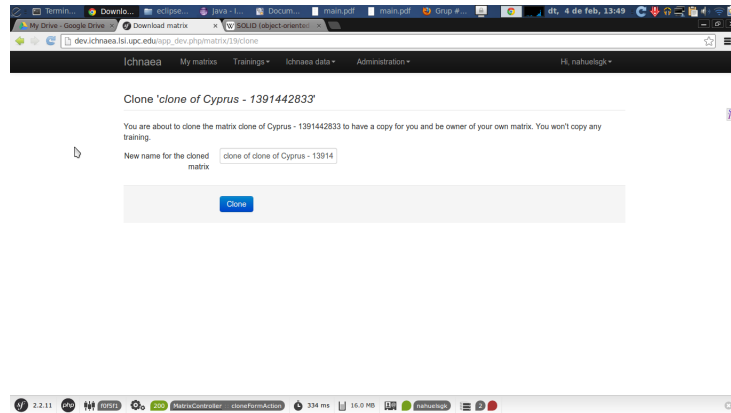


Figura A.6: Llistat de matrius

de la "carretera", es pot accedir al formulari de creacio de trainings.

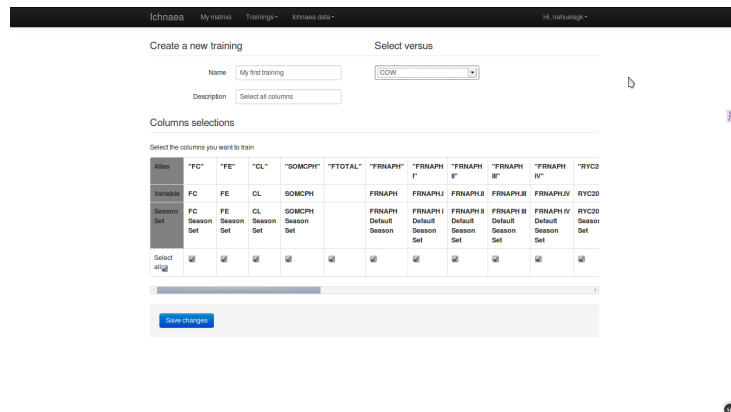


Figura A.7: Llistat de matrius

- Part esquerra superior: El training conte un nom i una descripcio. Es poden seleccionar quines columnes vols entrenar de la matriu.
- Part dreta superior: Desplegable per seleccionar un dels orogens disponibles. El origen-versus, es un llistat de la variable origen de la matriu. Si es selecciona el valor "All versus all", el training sera tots contra tots. Si es selecciona un origen concret, el training es farà aquest origen contra els altres. Actualment Ichnaea no suporta aquesta part però en el futur està planificat que ho farà.
- Selecció de columnes. Selecció de columnes que vols entrenar.

Si la creacio es correcte, les dades s'enviaran a la cua de procesos i la aplicacio es redirigira la pantalla de visualitzacio de trainings.

### A.7.1 Simular un training de la matriu Cyprus

Actualment la aplicació Ichnaea i el sistema de cues no esta implantat. Tenim la opció de tenir una matriu entrenada en un altre plataforma per poder fer proves amb les interfícies de prediccions. Pendent d'implementació.

## A.8 Visualitzar un training

Desde la casa de l'usuari(mirar A.1), es pot veure els teus trainings i en quin estadi es troben. Amb la icona ùll", pots accedir a visualitzar la informacio del training.

### A.8.1 Problemàtiques de la creació de trainings

#### Error en el enviament

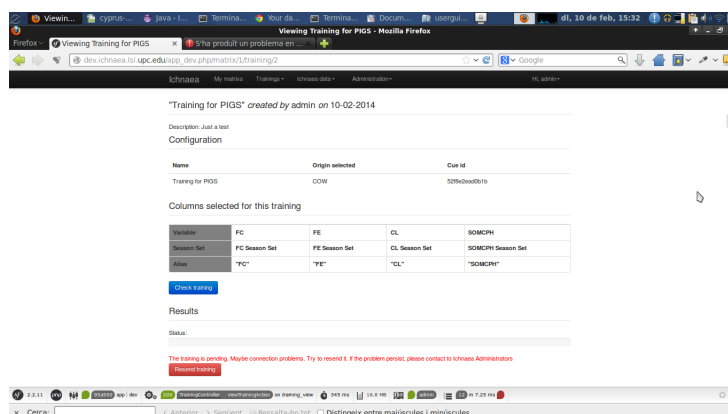


Figura A.8: Training que es pot enviar a la cua

Actualment Ichnaea Software i el sistema de cues no esta implantat. Per defecte, la creació donará error. Per tant, es pot utilitzar la simulació de trainings. A banda d'aixó, tenim predifinitos un conjunt de situacions que a continuació descrivim.

## A.9 Crear una matriu de predicció

Desde la casa de l'usuari, es pot veure els teus trainings i en quin estadi es troben. Amb la icona "Quadradets"

## A.10 Crear una predicció

Desde la casa de l'usuari(mirar A.1) es pot crear una predicció d'un training. Seleccionant la icona "quadricules" de un trainig correcte(en color verd), es pot crear un matriu de predicció.

Figura A.9: Exemple de creació de predicció

A part superior és pot seleccionar un fitxer per pujar la matriu per predir. A la part inferior es pot veure les columnes que el training té seleccionades. La matrius en format csv ha de tenir el format indicat per la part inferior. En breu es podrà descarregar una template per tenir el template i poder simplement omplir els valors:

Cel.la buida	Alias de la columna	....	ORIGIN
Nom de la sample	Valor de la sample	....	Origen de la sample
S01-10-20	0,000145	....	Human

Seguidament es pot visualitzar

## **A.11 Actualitzar una matriu de predicció**

## **A.12 Llistar les meves prediccions**

Desde el menu superior "Prediction - My predictions" pots llistar les teves prediccions.

## **A.13 Visualitzar una matriu de predicció**

### **A.13.1 Actualitzar una matriu de predicció**

### **A.13.2 Executar una predicció de una matriu de predicció**



# **Apèndix B**

## **Manual d'administrador**

### **B.1 Llistar usuaris del sistema**

Desde el menu superior "Administration - Users", els usuari poden llistar els usuaris del sistema.

### **B.2 Canviar el grup de l'usuari**

Accedir al B.1 i seleccionar la icona de edició de un usuari. L'administrador accedirà a un menu on pot canviar a quin grup pertany l'usuari.

### **B.3 Comprovar cua**

L'administrador pot accedir a "Administration - Check queue" a les eines per comprovar possibles problemàtiques amb les cues.



**Apèndix C**

**Bibliografia**



# Bibliografia

- [1] Aitor Pérez Pérez "ICHNAEA 2.0: a software for microbiology modelling" pp. 7-34, Feb. 2014
- [2] D. Sánchez "A Software System for the Microbial Source Tracking Problem" 2012
- [3] "Learn Symfony - Symfony" [Online]. Disponible a "<http://symfony.com/com/doc/current/index.html>
- [4] "JSON API" [Online]. Disponible a "<http://jsonapi.org>"
- [5] "jQuery: The Write Less, Do More, JavaScript Library" [Online]. Disponible a "<http://jquery.com>"
- [6] "The Doctrine Project" [Online] Disponible a "<http://www.doctrine-project.org>"
- [7] "MySQL :: The world's most popular open source database" [Online] Disponible a "<http://www.mysql.com>"
- [8] "Twig - The flexible, fast, and secure PHP template engine" [Online] Disponible a "<http://twig.sensiolabs.com>"
- [9] "Modelviewcontroller" [Online] Disponible a "<http://en.wikipedia.org/wiki/Model>
- [10] Fabien Potencier "What is Symfony2?" [Online] "<http://fabien.potencier.org/article/49/what-is-symfony2>"