



FIG. 2.
PONY "MAGIC"

Sistemas Web Desconectados

Release 1

van Haaster, Diego Marcos; Defossé, Nahuel

September 08, 2009

Índice general

1. Introduccion	1
1.1. Motivación	1
1.2. La word wide web	1
1.3. La arquitectura web	2
1.4. Objetivos	2
1.5. Alcance	2
2. Tecnologías del servidor	3
2.1. Generación dinámica de páginas Web	3
2.2. Frameworks Web	8
2.3. Django	13
3. Tecnologías del cliente	21
3.1. Generación dinámica de páginas Web	21
3.2. Estructura de un navegador	21
3.3. Evolución del JavaScript	27
3.4. Google Gears	28
4. Desarrollo	31
4.1. La biblioteca	31
4.2. El framework	38
4.3. La aplicación	38
5. Conclusiones y lineas futuras	41
5.1. Conclusiones	41
5.2. Lineas futuras	41
6. Glossary	43
Bibliografía	45
Índice	47

Introduccion

“Yo sólo puedo mostrarte la puerta. Tú eres quien debe atravesarla.”

—Morfeo

1.1 Motivación

Hoy más que ayer, pero seguramente menos que mañana, Internet es “la red de redes”. El alto contenido de información Hoy en día Internet supone más que un medio para obtener información, su constante expansión a convertido a esta red en un terreno muy atractivo para la implementación de sistemas de información.

Las aplicaciones web son populares debido a lo práctico que resulta el navegador web como cliente de acceso a las mismas. También resulta fácil actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. En la actualidad, existe una gran oferta de frameworks web para facilitar el desarrollo de aplicaciones web. Una ventaja significativa de las aplicaciones web es que funcionan independientemente de la versión del sistema operativo instalado en el cliente. En vez de crear clientes para los múltiples sistemas operativos, la aplicación web se escribe una vez y se ejecuta igual en todas partes. Las aplicaciones web tienen ciertas limitaciones en las funcionalidades que ofrecen al usuario. Hay funcionalidades comunes en las aplicaciones de escritorio, como dibujar en la pantalla o arrastrar y soltar, que no están soportadas por las tecnologías web estándar. Los desarrolladores web, generalmente, utilizan lenguajes interpretados o script en el lado del cliente para añadir más funcionalidades, especialmente para ofrecer una experiencia interactiva que no requiera recargar la página cada vez. Recientemente se han desarrollado tecnologías para coordinar estos lenguajes con tecnologías en el lado del servidor. Los sistemas operativos actuales de propósito general cuentan con un navegador web, con posibilidades de acceso a bases de datos y almacenamiento de código y recursos. La web, en el ámbito del software, es un medio singular por su ubicuidad y sus estándares abiertos. El conjunto de normas que rigen la forma en que se generan y transmiten los documentos a través de la web son regulados por la W3C (Consortio World Wide Web). La mayor parte de la web está soportada sobre sistemas operativos y software de servidor que se rigen bajo licencias OpenSource¹ (Apache, BIND, Linux, OpenBSD, FreeBSD). Los lenguajes con los que son desarrolladas las aplicaciones web son generalmente OpenSource, como e PHP, Python, Ruby, Perl y Java. Los frameworks web escritos sobre estos lenguajes utilizan alguna licencia OpenSource para su distribución; incluso frameworks basados en lenguajes propietarios son liberados bajo licencias OpenSource.

1.2 La word wide web

En 1994, el CERN y el MIT establecen el *Word Wide Web Consortium* (W3C), con la finalidad de promover el desarrollo de la Web, estandarizar protocolos y fomentar la interoperabilidad entre distintos sitios. El sitio oficial del

consorcio es <http://www.w3.org> y en este se encuentran los principales documentos sobre la Web e información sobre la actividad de la organización.

1.3 La arquitectura web

1.4 Objetivos

Podemos decir que las aplicaciones tradicionales, que no hacen uso de la web, son más robustas ya que no dependen de una conexión. Por lo tanto, sería deseable poder dotar a las aplicaciones web de la capacidad de trabajar cuando no cuentan con conexión. Si bien los elementos necesarios para llevar a cabo esta tarea están disponibles actualmente, no están contemplados en los diseños de los frameworks web. Es decir, cuando una determinada aplicación web debe ser transportada al cliente, es necesario escribir el código de soporte específico para esa aplicación. Un framework no constituye un producto per sé, sino una plataforma sobre la cual construir aplicaciones. Consideramos que sería beneficioso aportar una extensión a un framework web OpenSource que brinde facilidades para transportar las aplicaciones web, basadas en éste, al cliente de manera que la aplicación que haga uso de nuestra extensión pueda ser ejecutada a posteriori en el navegador en el cual ha sido descargada. El framework web será elegido tras un estudio de las características que consideramos más importantes para el desarrollo veloz, como la calidad del mapeador de objetos (entre las características más importantes de éste buscaremos eficiencia en las consultas a la base de datos, ejecución demorada para encadenamiento de consultas, implementación de herencia, baja carga de configuración), la simplicidad para enlazar url's a funciones controladoras, extensibilidad del sistema de escritura de plantillas. Buscaremos frameworks que permitan la ejecución transversal de cierto tipo de funciones, para ejecutar tareas como compresión de salida, sustitución de patrones de texto, caché, control de acceso, etc.

La World Wide Web, o web, durante los últimos años ha ganado terreno como plataforma para aplicaciones del variado tipo. Diversas tecnologías fueron formuladas para convertir el escenario inicial, donde la web se limitaba a ser una gran colección de documentos enlazados (hipertexto), para llegar a ser...

Vamos a realizar un breve análisis sobre las tecnologías que son utilizadas en la web.

Luego un análisis de las tecnologías del cliente, haciendo hincapié en ...

En los primeros días de la Web, todo el contenido era estático, los clientes accedían mediante URLs a archivos físicos del sistema de archivos del servidor. Sin embargo, en los años recientes, cada vez más contenido es dinámico, es decir, se genera a solicitud en lugar de estar almacenado en disco. El presente documento se estructura en dos partes que explican como se genera contenido dinámico ya sea en el servidor o en el cliente.

1.5 Alcance

Aca ponemos hasta donde nos vamos a llegar.

Tecnologías del servidor

2.1 Generación dinámica de páginas Web

Nota: Introduccion de la mano de Tanenbaum La parte estatica de la cuestion dejarla para la introduccion como cuentito, aca vamos a los bifes dinamicos.

Esta sección tiene como finalidad introducir los conceptos básicos concernientes a la generación dinamica contenido en el servidor. En el enfoque dinámico cuando un usuario realiza una solicitud, el mensaje enviado tiene como objetivo la ejecución de un programa o secuencia de comandos en el servidor. Por lo general, el procesamiento involucra el uso de la información proporcianda por el usuario para buscar registros en una base de datos y genrerar una página HTML personalizada para el cliente.

La forma tradicional de manejar páginas Web interactivas se llama *CGI*, éste representa un estandar a la hora de comunicar un servidor Web con un back-end escrito en un lenguaje de programación. Otra forma es incrustar secuencias de comandos dentro de la páginas HTML y hacer que el servidor mismo sea quien las ejecute. *PHP* es un claro ejemplo de este caso, para utilizarlo un servidor tiene que entender el lenguaje y relizar una diferenciación entre un archivo que debe ser interpretado por PHP y uno que debe ser retornado sin interpretar.

Existen otras formas de generar contendio al vuelo y generalmente todas estas se engloban dentro del termino **HTML dinámico**.

2.1.1 Servidor Web

Un servidor web, o *web server* es un software encargado de recibir solicitudes de un cliente, típicamente un *navegador web*, a través del protocolo *HTTP* y generar una respuesta a la solicitud. Mediante la especificación *MIME* que se incluye en el encabezado de la respuesta que es enviada al cliente, se puede identificar que tipo de archivo es devuelto, siendo el tipo más común *HTML* o *XHTML*.

El contenido que es enviado al cliente puede ser de origen *estático* o *dinámico*. El contendio estático es aquél que proviene desde un archivo en el sistema de archivos sin ninguna modificación. El contenido dinámico en contraposición al *contenido estático* es generado por algún programa, un *script* o algún tipo de API invocada por el web server, como SSI, *CGI*, *SCGI*, *FastCGI*, *JSP*, *ColdFusion*, *NSAPI* o *ISAPI*.

El clinete web accede a los recursos del web server mediante una dirección de recurso, u *URL*.

2.1.2 CGI

CGI ¹ surge como un estándar de comunicación, o *API* entre un servidor web y un programa de usuario. Al permitir ejecutar un proceso, CGI permite generar contenido de manera dinámica a través de un servidor web. Es decir, el usuario puede recuperar datos de un programa que se ejecuta en el equipo en el que reside el servidor web, donde la salida puede ser un documento HTML entendible para el navegador, o cualquier otro tipo de archivo, como imágenes, contenido multimedial, sonidos, etc.

CGI fue la primera estandarización de un mecanismo para generar *contenido dinámico* en la web.

Los mecanismos de comunicación de entrada son las variables de entorno y la entrada estándar, mientras que para la salida se utiliza la salida estándar del proceso.

Los parámetros HTTP, como la *URL*, el método (GET, POST, PUSH, etc.), nombre del servidor o host, puerto, etc.) e información sobre el servidor son transferidos a la aplicación CGI como variables de entorno.

Si existiese un cuerpo en la petición HTTP, como por ejemplo, el contenido de un formulario, bajo el método POST, la aplicación CGI accede a esta como entrada estándar.

El resultado de la ejecución de la aplicación CGI se escribe en la salida estándar, anteponiendo las cabeceras HTTP respuesta, para que el servidor responda al cliente. En los encabezados de respuesta, el tipo MIME determina como interpreta el cliente la respuesta. Es decir, la invocación de un CGI puede devolver diferentes tipos de contenido al cliente (html, imágenes, javascript, contenido multimedia, etc.)

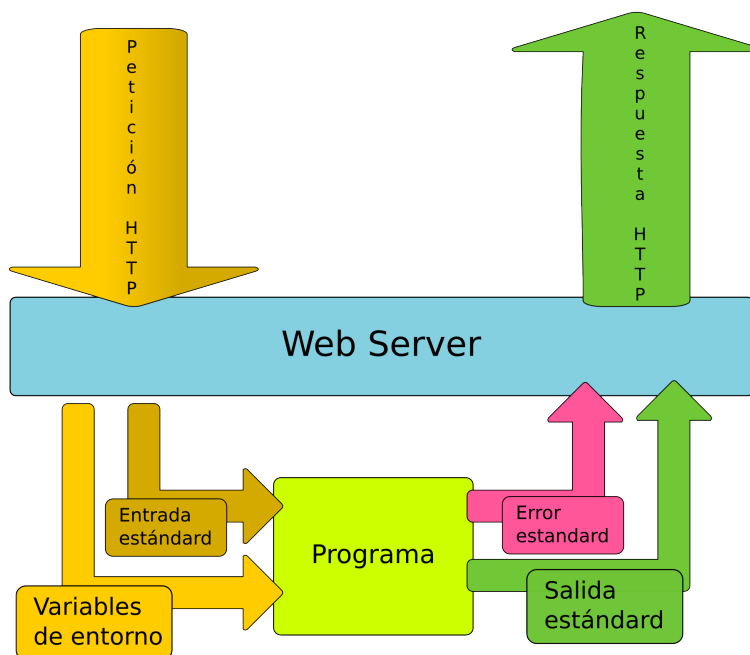


Figura 2.1: Proceso de una solicitud con CGI.

Dentro de las variables de entorno, la Wikipedia [WikiCGI2009] menciona:

- **QUERY_STRING** Es la cadena de entrada del CGI cuando se utiliza el método GET sustituyendo algunos símbolos especiales por otros. Cada elemento se envía como una pareja Variable=Valor. Si se utiliza el método POST esta variable de entorno está vacía.

¹ A veces traducido como pasarela común de acceso.

- **CONTENT_TYPE** Tipo MIME de los datos enviados al CGI mediante POST. Con GET está vacía. Un valor típico para esta variable es: Application/X-www-form-urlencoded.
- **CONTENT_LENGTH** Longitud en bytes de los datos enviados al CGI utilizando el método POST. Con GET está vacía.
- **PATH_INFO** Información adicional de la ruta (el “path”) tal y como llega al servidor en el URL.
- **REQUEST_METHOD** Nombre del método (GET o POST) utilizado para invocar al CGI.
- **SCRIPT_NAME** Nombre del CGI invocado.
- **SERVER_PORT** Puerto por el que el servidor recibe la conexión.
- **SERVER_PROTOCOL** Nombre y versión del protocolo en uso. (Ej.: HTTP/1.0 o 1.1)

Variables de entorno que se intercambian de servidor a CGI:

- **SERVER_SOFTWARE** Nombre y versión del software servidor de www.
- **SERVER_NAME** Nombre del servidor.
- **GATEWAY_INTERFACE** Nombre y versión de la interfaz de comunicación entre servidor y aplicaciones CGI/1.12

Debido a la popularidad de las aplicaciones CGI, los servidores web incluyen generalmente un directorio llamado **cgi-bin** donde se albergan estas aplicaciones.

Nota: Faltan referencias sobre la popularidad de los lenguajes

Históricamente las aplicaciones CGI han sido escritas en lenguajes interpretados, siendo muy popular Perl y más recientemente el lenguaje PHP. En los *lenguajes interpretados*, el código ejecutable es texto plano, por lo que puede ser editado en una terminal directamente en el servidor. Otra ventaja importante de ser texto plano, es que es más sencillo de mantener con alguna herramienta de :term:SCM.

2.1.3 Lenguajes de programación para la web

Nota: Acá introducimos los conceptos de

- Propósito General vs DSL
- Compilado vs Interpretado, -> VMs
- Dinámico vs Estático
- Plataforma Específica vs Multiplataforma
- Programación de sistema y programación de aplicaciones

Una de las clasificaciones más generales que se suelen realizar sobre los lenguajes de programación es identificar su objetivo. Los lenguajes de programación de *propósito general* están orientados a resolver cualquier tipo de problema, mientras que los lenguajes de *propósito específico* o *DSL* están enfocados en resolver un tipo de problemas de manera más eficaz. Un ejemplo muy popular de DSL es la planilla de cálculo Microsoft Excel [DavidPollak2006].

Además de la división entre lenguaje de propósito general y DSL, existen otras clasificaciones de interés en el estudio de los lenguajes de programación populares en la Web, como la división entre lenguajes interpretados y compilados.

Un lenguaje de programación interpretado es aquel en el cual los programas son ejecutados por un intérprete, en vez de realizarse una traducción a lenguaje máquina, conocido como proceso de compilación.

En teoría cualquier lenguaje de programación podría ser compilado o interpretado.

En un lenguaje de programación interpretado se puede decir que el código fuente es el código ejecutable (a través del intérprete). Para llegar a la ejecución de un programa escrito en un lenguaje compilado, se debe pasar generalmente por dos etapas, una de compilación, donde se traducen las sentencias del lenguaje por código máquina y otra de enlace,

donde se ensambla el código objeto resultado de la compilación y se resuelven los enlaces entre los diferentes módulos compilados.

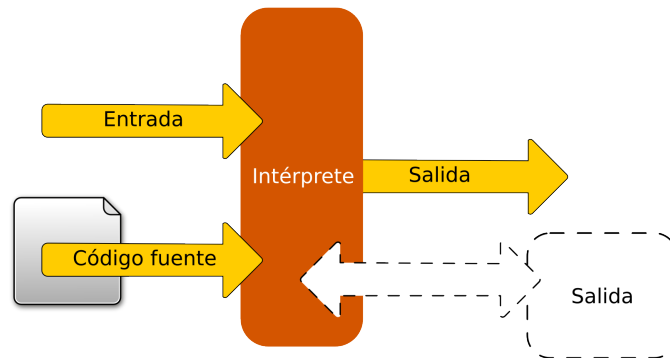


Figura 2.2: Lenguaje interpretado.

Existe un mecanismo intermedio de ejecución, que se conoce como máquina virtual, en el cual, existe un proceso de compilación de el código fuente a un lenguaje intermedio, comunmente denominado *bytecode*. Este bytecode es luego ejecutado sobre un intérprete, al cual se denomina comunmente como máquina virutal. La traducción del código fuente a *bytecode* puede ser explícita, como en el lenguaje Java, o implícita como en Python, donde se mezcla en el intérprete la funcionalidad de compilación a bytecode e interpretación en un solo programa.

Los lenguajes de programación interpretados suelen ser de alto nivel y de *tipo dinámico*, es decir que la mayoría de las comprobaciones que se realizan en tiempo de compilación en otros lenguajes ², se realizan en tiempo de ejecución.

Si un lenguaje provee la posibilidad de ser ejecutado en varias plataformas ³ decimos que es multiplataforma. En el caso de los lenguaje compilados, es necesario disponer de un compilador para la plataforma, mientras que en un lenguaje interpretado, es necesario compilar el intérprete con el compilador de la plataforma.

Un lenguaje dinámico admite de manera directa en tiempo de ejecución, el agregado de código, extensión o redefinición de objetos o hasta inclusive modificar tipos de datos. Si bien estas tareas pueden ser realizadas en lenguajes no dinámicos, su implementación no es sencilla.

Jhon Cownan [Cowan2005] adempas hace una clasificación interesante sobre la utilización de los lenguajes de programación, diferenciando la *programación de sistema* de la *programación de aplicaciones*.

- *Programación de sistemas*

En la programación de sistemas, el programador se centra en adaptar un nuevo dominio a interfaces genéricas preexistentes.

- *Programación de aplicaciones*

En la programación de aplicaciones, por el contrario, modela el dominio de la aplicación de manera específica como paso inicial (análisis y diseño) y luego de la integración (si existe).

Podemos ejemplificar la programación de sistemas con la creación de un shellscript por parte de un administrador de sistemas basados en UNIX, donde existe un lenguaje de integración, shellscript ⁴ y las un set de utilidades de sistema con interfase conocida que le brindan funcionalidades como ordenamiento de caddenas, busqueda y reemplazo de patrones, inicio y detención de procesos, interacción con el SO, etc.

² Estas comprobaciones comprenden el chequeo de tipos de datos, resolución de métodos entro otros.

³ Una plataforma es una combinación de hardware y software usada para ejecutar aplicaciones; en su forma más simple consiste únicamente de un sistema operativo, una arquitectura, o una combinación de ambos. La plataforma más conocida es probablemente Microsoft Windows en una arquitectura x86 [WikiPlataforma2009]

⁴ Bash, Sh, Csh, Ksh, Zsh, etc.

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, multiplataforma y multipropósito, basado en máquina virtual, de compilación explícita. Java ha definido algunos elementos importantes en cuanto a la web dinámica, como los applets ⁵ y la especificación J2EE.

Perl es un lenguaje de programación de propósito general diseñado por Larry Wall en 1987. Perl toma características del lenguaje C, del lenguaje interpretado shell (sh), AWK, sed, Lisp y, en un grado inferior, de muchos otros lenguajes de programación. Su uso principal es el procesamiento de texto, siendo muy popular en programación de sistemas. Muchos sistemas basados en CGI están escritos en Perl (sistemas de administración de servidores, correo, etc.). Perl está disponible para muchas plataformas, incluyendo todas las variantes de UNIX.

Estructuralmente, Perl está basado en un estilo de bloques como los del C o AWK, y fue ampliamente adoptado por su destreza en el procesamiento de texto.

Su sintaxis es compleja y ambigua, una tarea puede ser realizada de muchas maneras diferentes, dando lugar a confusión.

PHP es un lenguaje interpretado, originalmente diseñado para ser embebido dentro del código HTML y procesado en el servidor (DSL) y que con los años ha intentado convertirse en un lenguaje de propósito general. Toma elementos de Perl y shellscript, C, y recientemente Java. Cuando el cliente solicita a través de una URL un módulo php, el intérprete busca los tags del lenguaje, y los reemplaza por la salida del bloque. Presenta una ventaja importante sobre la escritura de CGI, ya que no es necesario confeccionar un programa de usuario, la resolución de URLs está dada por la estructura del sistema de archivos. Si bien es muy popular ⁶ y está disponible en la gran mayoría de los servidores UNIX, simplificando el *deployment* es criticado por no poseer ámbito de nombres para los módulos, promover el código desordenado, de difícil optimización y orientado a la web [BlogHardz2008]. Hoy es posible escribir aplicaciones gráficas mediante toolkits como Qt y GTK.

Ruby es un lenguaje orientado fuertemente a objetos, multiplataforma, creado en 1995 por Yukihiro “Matz” Matsumoto, en Japón. A menudo comparado con *Smalltalk*, se suele decir que Ruby es un lenguaje de objetos puro, ya que *todo* es un objeto. Posee muchas características avanzadas como metaclasses, clausuras, iteradores, integración de expresiones regulares en el lenguaje, etc. Su sintaxis toma elementos de Perl, por lo cual, suelen existir convenciones de nombrado a las que cuesta acostumbrarse. Existen varios intérpretes de Ruby, siendo la oficial escrita en C, se conocen YARV ⁷, JRuby ⁸, Rubinius ⁹, IronRuby ¹⁰, y MacRuby ¹¹.

Una de las Killer Apps ¹² según el autor es el framework para contenido web denominado “Ruby on Rails” que alcanzó su versión 1.0 en el año 2005, que proponía un cambio radical al enfoque complejo de J2EE.

Sus principales desventajas son la baja aceptación, quizás debido a que la documentación oficial solía estar en idioma Japonés (aunque la situación se ha venido revirtiendo ultimamente). Otra desventaja importante es que la velocidad del intérprete oficial es bastante baja cuando se la compara con otros lenguajes de programación y muestra variaciones importantes entre plataformas. **Python** es un lenguaje de programación interpretado multiparadigma, de propósito general. Fue creado por Guido van Rossum en el año 1991. Se trata de un lenguaje dinámico, y toma elementos de varios lenguajes, como C, Java, Scheme, entre otros. Gracias a su naturaleza dinámica, toda resolución de nombres (o símbolos) se realiza en tiempo de ejecución (*dynamic binding*). En la jerga del lenguaje se suele llamar a este hecho, *duck typing* y se lo asocia con el siguiente chiste, *si tiene pico y hace cuac, se trata de un pato*.

Python puede ser extendido mediante módulos escritos en C o C++, y también se puede embeber el intérprete en otros lenguajes. Python permite actualmente cargar bibliotecas de enlace dinámico, de manera dinámica y realizar llamadas incluso con callbacks escritos en Python.

Python es considerado por parte de la comunidad UNIX, como una evolución de Perl, de sintaxis limpia y potente. Un caso notable de esta “evolución” es el artículo escrito por Eric Raymond, “Why Python?”, donde explica su conversión de Perl a Python [EricRaymond2000].

⁵ Pequeños programas que se ejecutan en el navegador web

⁶ Utilización de PHP según php.net

⁷ Yet Another Ruby VM, escrita por Sacasada Kiochi <http://www.atdot.net/yarv/>

⁸ JRuby es una máquina virtual de Ruby escrita sobre la máquina virtual de Java, <http://jruby.codehaus.org/>

⁹ Rubinius es una máquina virtual de Ruby escrita en C++ <http://rubini.us/>

¹⁰ IronRuby es una implementación de Ruby sobre la plataforma .Net <http://www.ironruby.net/>

¹¹ MacRuby es una implementación de Ruby sobre Objective-C para el sistema Mac OS X, <http://www.macruby.org/>

¹² Aplicación que populariza un lenguaje.

Muchos de las sistemas webs basados en CGI, están escritos en Perl, por lo cual no es sorpresa encontrar una buena cantidad de proyectos del lenguaje Python orientados a la Web ¹³.

2.1.4 Selección de un lenguaje de programación

Jhon Crockford .. Con la masificación de la World Wide Web se hizo necesario encontrar formas de desarrollo

En el *apéndice* se encuentra una referecia detallada del lenguaje.

WSGI

WSGI o Web Server Gateway Interfase es una especificación para que un web server y una aplicación se comuniquen. Es un estándar del lenguaje Python, descrito en el PEP ¹⁴ 333. Si bien WSGI es similar en su concepción a CGI, su objetivo es estandarizar la aparición de estructuras de software cada vez más complejas (frameworks *servidor-frameworks*.)

Python, son albergados en el sitio oficial <http://www.python.org>

WSGI propone que una aplicación es una función que recibe 2 argumentos. Como primer argumento, un diccionario con las variables de entorno, al igual que en CGI, y como segundo argumento una función (u *objeto llamable*) al cual se invoca para iniciar la respuesta.

En el siguiente ejemplo, la función app devuelve *Hello World* informandole al navegador web, que el contenido se trata de texto plano.

```
def app(environ, start_response):
    start_response('200 OK', [('Content-Type', 'text/plain')])
    return ['Hello World\n']
```

2.2 Frameworks Web

2.2.1 Frameworks

Nota: Poner CLI

Según la la wikipedia [WIK001] un framework de software es *una abstracción en la cual un código común, que provee una funcionalidad genérica, puede ser personalizado por el programador de manera selectiva para brindar una funcionalidad específica.*

Además agrega que los frameworks son similares a las bibliotecas de software (a veces llamadas librerías) dado que proveen abstracciones reusables de código a las cuales se accede mediante una API bien definida. Sin embargo, existen ciertas características que diferencian al framework de una librería o aplicaciones normales de usuario:

- Inversion de control

Al contrario que las bibliotecas en las aplicaciones de usuario, en un framework, el flujo de control no es manejado por el llamador, sino por el framework. Es decir, cuando se utilizan bibliotecas o programas de usuario como soporte para brindar funcionalidad, estas son llamados o invocados en el código de aplicación principal que es definido por el usuario. En un framework, el flujo de control principal está definido por el framework.

- Comportamiento por defecto definido

¹³ En el repositorio de proyectos del lenguaje se encuentran más 1100 resultados para paquetes relacionados con el término “web”. <http://pypi.python.org/pypi/%3Aaction=search&term=web&submit=search>

¹⁴ PEP *Python Enhancement Proposals* son documentos en los que se proponen mejoras para el lenguaje

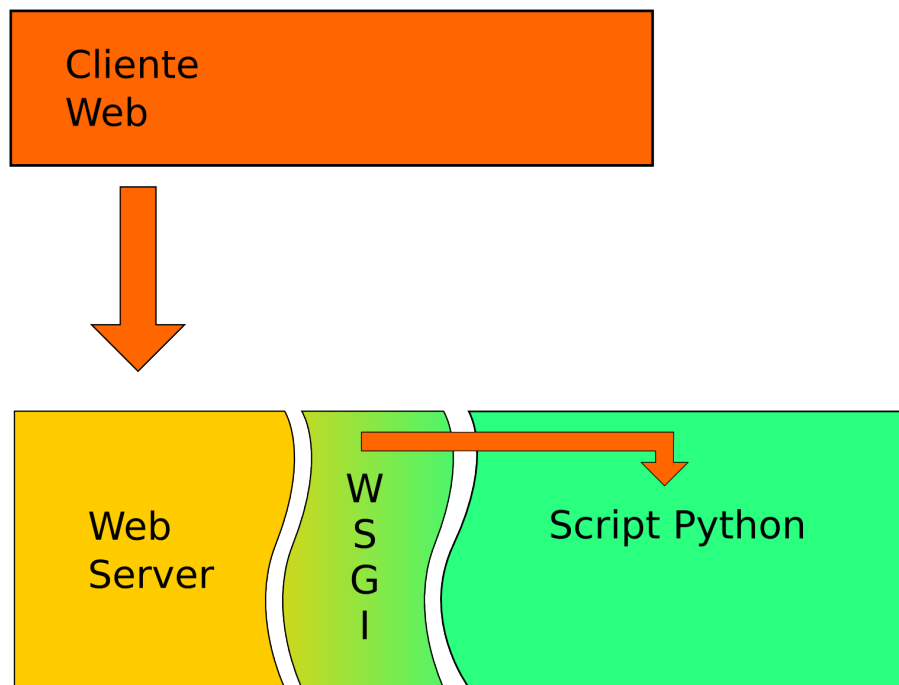


Figura 2.3: Esquema WSGI.

Un framework tiene un comportamiento por defecto definido. En cada componente del framework, existe un comportamiento genérico con alguna utilidad, que puede ser redefinido con funcionalidad del usuario.

- Extensibilidad

Un framework suele ser extendido por el usuario mediante redefinición o especialización para proveer una funcionalidad específica.

- No modificabilidad del código del framework

En general no se permite la modificación del código del framework. Los programadores pueden extender el framework, pero no modificar su código.

Los diseñadores de frameworks tienen como objetivo facilitar el desarrollo de software, permitiendo a los programadores enfocarse en complementar los requerimientos del análisis y diseño, en vez de dedicar tiempo a resolver los detalles comunes de bajo nivel. En general la utilización de un framework reduce el tiempo de desarrollo.

Por ejemplo, en un equipo donde se utiliza un framework web para desarrollar un sitio de banca electrónica, los desarrolladores pueden enfocarse en la lógica necesaria para realizar las extracciones de dinero, en vez de la mecánica para preservar el estado entre las peticiones del navegador.

Sin embargo, se suele argumentar que los frameworks pueden ser una carga, debido a la complejidad de sus APIs o la incertidumbre que genera la existencia de varios frameworks para un mismo tipo de aplicación. A pesar de tener como objetivo estandarizar y reducir el tiempo de desarrollo, el aprendizaje de un framework suele requerir tiempo extra en el desarrollo, que debe ser tenido en cuenta por el equipo de desarrollo. Tras completar el desarrollo en un framework, el equipo de desarrollo no debe volver a invertir tiempo en aprendizaje en sucesivos desarrollos.

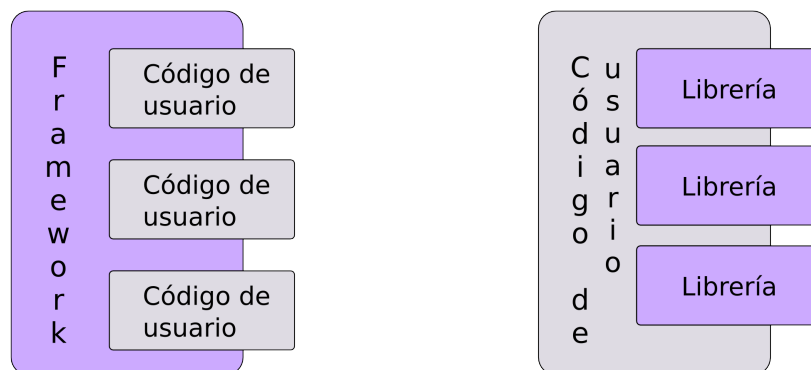


Figura 2.4: Librería vs Framework.

Nota: Breve introducción a patrones arquitecturales y mvc

2.2.2 Model View Controller

En aplicaciones complejas que impliquen sofisticadas interfaces, como las aplicaciones web, la lógica de la interfaz de usuario cambia con más frecuencia que los almacenes de datos y la lógica de negocio. Si se realiza un diseño mezclando los componentes de interfaz y de negocio, entonces las consecuencias serán que, cuando se necesite cambiar la interfaz, se tendrá que modificar trabajosamente los componentes de negocio, teniendo de esta forma mayor trabajo y mayor riesgo de error.

El patrón arquitectural MVC, *Modelo Vista Controlador* trata de realizar un diseño que desacople la interfaz o vista del modelo, con la finalidad de mejorar la reusabilidad. De esta forma las modificaciones en las vistas impactan en menor medida en la lógica de negocio o de datos.

Este patrón fue descrito por primera vez en 1979 por Trygve Reenskaug [Tryg1979], entonces trabajando en Smalltalk en laboratorios de investigación de Xerox. La implementación original está descrita a fondo en Programación de Aplicaciones en Smalltalk-80(TM): Como utilizar Modelo Vista Controlador [SmallMVC].

Descripción del patrón:

- **Modelo**
Esta es la capa de datos, una representación de la información con la cual el sistema opera. La lógica de datos asegura la integridad y permite derivar nuevos datos.
- **Vista**
Esta es la capa de presentación del modelo, seleccionando qué mostrar y cómo mostrarlo, usualmente la interfaz de usuario.
- **Controlador**
Esta capa responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista.

El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el sistema de gestión de base de datos y la lógica de negocio, y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista.

Framework Web

Nota: Ver diferencia entre sitio y aplicación http://www.javahispano.org/contenidos/es/comparativa_de_frameworks_web/

Un framework web, es un framework de software que permite implementar aplicaciones web brindando soporte para tareas comunes como. Su objetivo es facilitar el desarrollo de aplicaciones web, .

En Wikipeda [WIKI002]

- **Acceso a datos** ORM
- Seguridad
- Mapeo de URLs
- Sistema de plantillas
- Caché
- AJAX
- Configuración mínima y simplificada

Nota: completar tema framework un poco, antes de caer en django

2.2.3 Mapeador Objeto-Relacional

En las aplicaciones modernas, la lógica arbitraria a menudo implica interactuar con una base de datos. Detrás de escena, un *programa impulsado por una base de datos* se conecta a un servidor de base de datos, recupera algunos datos de esta, y los presenta al usuario con un formato agradable para su interpretación. Una aplicación web no escapa a esta aseveración, solo que presenta los datos representados en HTML, así mismo un sitio puede proporcionar funcionalidad que permita a los visitantes del sitio poblar la base de datos por su propia cuenta.

Amazon.com, por ejemplo, es un buen ejemplo de un sitio que maneja una base de datos. Cada página de un producto es esencialmente una consulta a la base de datos de productos de Amazon formateada en HTML, y cuando se envían datos al servidor, como opiniones de cliente, estos son insertados en la base de datos de opiniones.

La forma simple de interactuar con una base de datos, es mediante el uso de bibliotecas provistas por los lenguajes para ejecutar consultas SQL y una vez obtenidos los datos, procesarlos.

En este ejemplo se usa la biblioteca MySQLdb para conectar con una base de datos MySQL, recuperar algunos registros:

```
import MySQLdb

db = MySQLdb.connect(user='me', db='mydb', passwd='secret', host='localhost')
cursor = db.cursor()
cursor.execute('SELECT name FROM books ORDER BY name')
names = [row[0] for row in cursor.fetchall()]
db.close()
```

Este enfoque funciona, pero presenta algunos problemas:

- **Los parametros de la conexión a la base de datos estan codificandos** *en duro (hard-coding)*.
- **Se debe escribir una cantidad de código estereotípico: crear una** conexión, un cursor, ejecutar una sentencia, y cerrar la conexión.
- **Ata a las aplicaciones a MySQL. Si, en el camino, se quiere cambiar MySQL** por PostgreSQL por ejemplo, se deben alterar todas las líneas que hagan falta para la nueva biblioteca o conector, parámetros de conexión, posiblemente reescribir el SQL, etc.

Por otro lado y quizá mas importante a la hora de desarrollar un programador que trabajé con programación orientada a objetos y bases de datos relacionales, debe realizar un cambio de contexto cada vez que requiera interactuar con la base de datos, escribiendo consultas en SQL y luego lidiar con los resultados obtenidos de las consultas entre los objetos. Este *cambio de contexto* es debido a una diferencia que existe entre los dos paradigmas involucrados. Mientras que el modelo relacional trata con relaciones, conjuntos y la lógica matemática correspondiente, el paradigma orientado a objetos trata con objetos, atributos

y asociaciones de unos con otros. Tan pronto como se quieran persistir los objetos utilizando una base de datos relacional esta desaveniencia resulta evidente.

Las primeras aproximaciones al mapeo relacional de objetos, surgen de convertir los valores de los objetos en grupos de valores simples para almacenarlos en la base de datos (y volverlos a convertir luego de recuperarlos de la base de datos). Sin embargo, esta traducción simple dista mucho del concepto de *objetos persistentes*, la idea de estos es la traducción automática de objetos en formas almacenables en la base de datos y su posterior recuperación conservando las propiedades y las relaciones entre los mismos.

Con la finalidad de lograr *objetos persistentes* un buen número de sistemas de mapeo objeto-relacional se han desarrollado a lo largo de los años y aunque su efectividad es muy discutida la realidad es que estos permiten agilizar el proceso de desarrollo, paleando mucho de los problemas presentados con anterioridad.

Desde el punto de vista de un programador, un ORM debe lucir como un almacén de objetos persistentes. Uno puede crear objetos y trabajar normalmente con ellos, los cambios que sufran terminarán siendo reflejados en la base de

datos.

2.3 Django

2.3.1 Introducción

Nota: Acá tenemos que justificar por que django

Django es un framework web escrito en Python el cual sigue vagamente el concepto de Modelo Vista Controlador. Ideado inicialmente como un administrador de contenido para varios sitios de noticias, los desarrolladores encontraron que su CMS era lo suficientemente genérico como para cubrir un ámbito más amplio de aplicaciones.

En honor al músico Django Reinhardt, fue liberado el código base bajo la licencia *BSD* en Julio del 2005 como Django Web Framework. El slogan del framework fue “Django, El framework para perfeccionistas con fechas límites” ¹⁵.

En junio del 2008 fue anunciada la creación de la Django Software Foundation, la cual se hace cargo hasta la fecha del desarrollo y mantenimiento.

Los orígenes de Django en la administración de páginas de noticias son evidentes en su diseño, ya que proporciona una serie de características que facilitan el desarrollo rápido de páginas orientadas a contenidos. Por ejemplo, en lugar de requerir que los desarrolladores escriban controladores y vistas para las áreas de administración de la página, Django proporciona una aplicación incorporada para administrar los contenidos que puede incluirse como parte de cualquier proyecto; la aplicación administrativa permite la creación, actualización y eliminación de objetos de contenido, llevando un registro de todas las acciones realizadas sobre cada uno (sistema de logging o bitácora), y proporciona una interfaz para administrar los usuarios y los grupos de usuarios (incluyendo una asignación detallada de permisos).

Con Django también se distribuyen aplicaciones que proporcionan un sistema de comentarios, herramientas para syndicar contenido via RSS y/o Atom, “páginas planas” que permiten gestionar páginas de contenido sin necesidad de escribir controladores o vistas para esas páginas, y un sistema de redirección de URLs.

Django como framework de desarrollo consiste en un conjunto de utilidades de consola que permiten crear y manipular proyectos y aplicaciones. Este sigue el patrón MVC y como el controlador “C” es manejado por el mismo sistema los desarrolladores dieron a conocer a Django como un *Framework MTV*.

- *M* significa “Model” (Modelo), la capa de acceso a la base de datos. Esta capa contiene toda la información sobre los datos: cómo acceder a estos, cómo validarlos, cuál es el comportamiento que tiene, y las relaciones entre los datos.
- *T* significa “Template” (Plantilla), la capa de presentación. Esta capa contiene las decisiones relacionadas a la presentación: como algunas cosas son mostradas sobre una página web o otro tipo de documento.
- *V* significa “View” (Vista), la capa de la lógica de negocios. Esta capa contiene la lógica que accede al modelo y la delega a la plantilla apropiada: puedes pensar en esto como un puente entre el modelos y las plantillas.

MVC o MTV la realidad es que ninguna de las interpretaciones es más “correcta” que otra. Lo importante es entender los conceptos subyacentes.

Nota: Justificación

- completitud
- popularidad
- simplicidad

¹⁵ Del ingles “The Web framework for perfectionists with deadlines”

2.3.2 Estructuración de un proyecto en Django

Durante la instalación del framework en el sistema del desarrollador, se añade al PATH un comando con el nombre `django-admin.py`. Mediante este comando se crean proyectos y se los administra.

Un proyecto se crea mediante la siguiente orden:

```
$ django-admin.py startproject mi_proyecto # Crea el proyecto mi_proyecto
```

Un proyecto es un paquete Python que contiene 3 módulos:

- **manage.py** Interfase de consola para la ejecución de comandos
- **urls.py** Mapeo de URLs en vistas (funciones)
- **settings.py** Configuración de la base de datos, directorios de plantillas, etc.

En el ejemplo anterior, un listado gerárquico del sistema de archivos mostraría la siguiente estructura:

```
mi_proyecto/  
  __init__.py  
  manage.py  
  settings.py  
  urls.py
```

El proyecto funciona como un contenedor de aplicaciones que se rigen bajo la misma base de datos, los mismos templates, las mismas clases de middleware entre otros parámetros.

Analicemos a continuación la función de cada uno de estos 3 módulos.

Módulo settings

Este módulo define la configuración del proyecto, siendo sus atributos principales la configuración de la base de datos a utilizar, la ruta en la cual se encuentran los medios estáticos, cuál es el nombre del archivo raíz de urls (generalmente `urls.py`). Otros atributos son las clases middleware, las rutas de los templates, el idioma para las aplicaciones que soportan *i18n*, etc.

Al ser un módulo del lenguaje python, la configuración se puede editar muy fácilmente a diferencia de configuraciones realizadas en XML, además de contar con la ventaja de poder configurar en caliente algunos parámetros que así lo requieran.

Un parámetro fundamental es la lista denominada `INSTALLED_APPS` que contiene los nombres de las aplicaciones instaladas en el proyecto.

Módulo manage

Esta es la interfase con el framework. Este módulo es un script ejecutable, que recibe como primer argumento un nombre de comando de django.

Los comandos de django permiten entre otras cosas:

- `startapp <nombre de aplicación>`
Crear una aplicación
- `runserver`
Correr el proyecto en un servidor de desarrollo.
- `syncdb`

Generar las tablas en la base de datos de las aplicaciones instaladas

Módulo urls

Este nombre de módulo aparece a nivel proyecto, pero también puede aparecer a nivel aplicación. Su misión es definir las asociaciones entre URLs y vistas, de manera que el framework sepa que vista utilizar en función de la URL que está requiriendo el cliente. Las URLs se escriben mediante expresiones regulares del lenguaje Python. Este sistema de URLs aprovecha muy bien el módulo de expresiones regulares del lenguaje permitiendo por ejemplo recuperar grupos nombrados (en contraposición al enfoque ordinal tradicional).

La asociación url-vistas se define en el módulo bajo el nombre *urlpatterns*. También es posible derivar el tratado de una parte de la expresión regular a otro módulo de urls. Generalmente esto ocurre cuando se desea delegar el tratado de las urls a una aplicación particular.

Ej: Derivar el tratado de todo lo que comience con la cadena *personas* a al módulo de urls de la aplicación *personas*.

```
(r'^personas', include('mi_proyecto.personas.urls'))
```

2.3.3 Mapeando URLs a Vistas

Con la estructura del proyecto así definida y las herramientas que provee Django, es posible ya ver resultados en el navegador web corriendo el servidor de desarrollo incluido en el framework para tal fin.

Es posible también en este momento definir algo de lógica de negocios implementando vistas dentro del proyecto para dotar al sitio de algo de funcionalidad dinámica. Una función vista, es una simple función de Python que toma como argumento una petición Web y retorna una respuesta Web. En el momento de procesar una petición HTTP Django seleccionará y ejecutará la vista. Lo importante de este punto es como decirle a Django que vista ejecutar ante determinada url, es en este punto donde surgen las *URLconfs*.

La *URLconf* es como una tabla de contenido para el sitio web. Básicamente, es un mapeo entre los patrones URL y las funciones de vista que deben ser llamadas por esos patrones URL. Es como decirle a Django, “Para esta URL, llama a este código, y para esta URL, llama a este otro código”.

En el apartado de módulos del proyecto se observó el módulo sobre el cual el objeto *URLconf* es creado automáticamente: el archivo *urls.py*, este módulo tiene como requisito indispensable la definición de la variable *urlpatterns*, la cual Django espera encontrar en el módulo *ROOT_URLCONF* definido en *settings*. Esta es la variable que define el mapeo entre las URLs y el código que manejan esas URLs.

2.3.4 El sistema de plantillas

Las vistas son las encargadas de retornar respuestas Web, entre estas respuestas está el código HTML que debe ser enviado al cliente o navegador, Django separa el diseño de la página del código Python correspondiente a la lógica de negocio usando un *sistema de plantillas* para generar el HTML.

Nota: quizá completar un poco

2.3.5 Estructura de una aplicación Django

Una aplicación es un paquete python que consta de un módulo *models* y un módulo *views*, para crear una aplicación se utiliza el comando **startapp** del módulo *manage* de la siguiente manera:

```
$ python manage.py startapp mi_aplicacion # Crea la aplicacion
```

El resultado de este comando genera la siguiente estructura en el proyecto:

```
mi_proyecto/
  mi_aplicacion/
    __init__.py
    models.py
    views.py
    ...
```

Módulo models

Cada vez que se crea una aplicación, se genera un módulo `models.py`, en el cual se le permite al programador definir modelos de objetos, que luego son transformados en tablas relacionales ¹⁶.

Módulo views

Cada aplicación posee un módulo `views`, donde se definen las funciones que atienden al cliente y son activadas gracias a el mapeo definido en el módulo `urls` del proyecto o de la aplicación.

Las funciones que trabajan como vistas deben recibir como primer parámetro el `request` y opcionalmente parámetros que pueden ser recuperados del mapeo de `urls`.

Dentro del módulo de `urls`

```
# Tras un mapeo como el siguiente
(r'^persona/(?P<id_persona>\d)/$', mi_vista)
# la vista se define como
def mi_vista(request, id_persona):
    persona = Personas.objects.get(id=id_persona)
    datos = {'persona': persona, }
    return render_to_response('plantilla.html', datos)
```

2.3.6 El ciclo de una petición

Cada vez que un browser realiza una petición a un proyecto desarrollado en `django`, la petición `HTTP` pasa por varias capas.

Inicialmente atraviesa los `Middlewares`, en la cual, el `middleware` de `Request`, empaqueta las variables del `request` en una instancia de la clase `Request`.

Luego de atravesar los `middlewares` de `request`, mediante las definiciones de `URLs`, se selecciona la vista a ser ejecutada.

Una vista es una función que recibe como primer argumento el `request` y opcionalmente una serie de parámetros que puede recuperar de la propia `URL`.

Dentro de la vista se suelen hacer llamadas al `ORM`, para realizar consultas sobre la base de datos. Una vez que la vista a completado la lógica, genera un mapeo que es transferido a la capa de `templates`.

El `template` rellena sus comodines en función de los valores del mapeo que le entrega la vista. Un `template` puede poseer lógica muy básica (bifurcaciones, bucles de repetición, formateo de datos, etc).

El `template` se entrega como un `HttpResponse`. La responsabilidad de la vista es entregar una instancia de esta clase.

¹⁶ Mediante el comando `syncdb` del módulo `manage` del proyecto

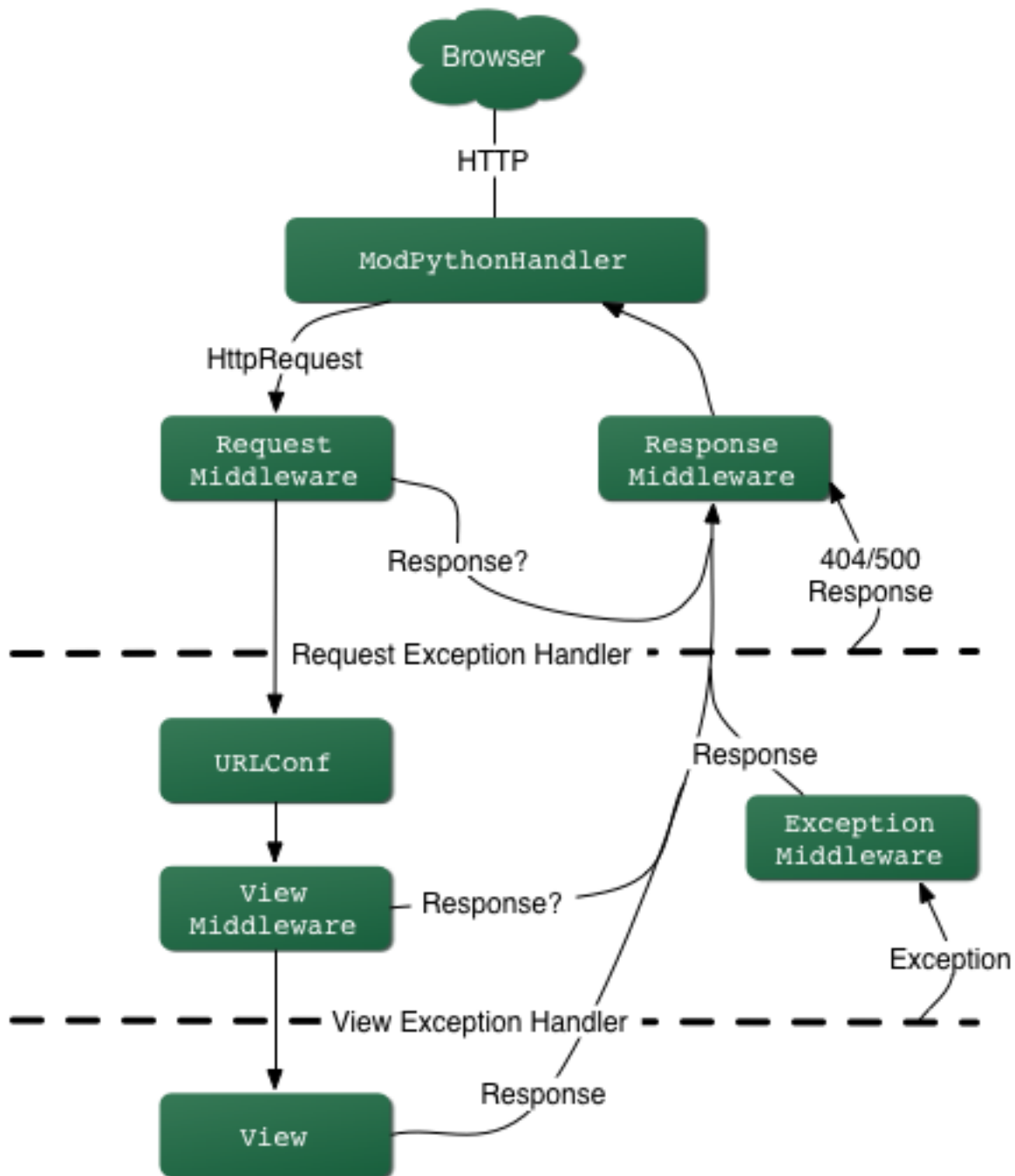


Figura 2.5: Pocesio de un request.

2.3.7 Interactuar con una base de datos

Django incluye una manera fácil pero poderosa de realizar consultas a bases de datos utilizando Python.

Una vez configurada la conexión a la base de datos en el módulo de configuración *settings* se establecen las condiciones para comenzar a usar la capa del sistema de Mapeo Objeto-Relacional del framework.

Si bien existen pocas reglas estrictas sobre cómo desarrollar dentro de Django, existe un requisito respecto a la convención de la aplicación: “si se va a usar la capa de base de datos de Django (modelos), se debe crear una aplicación de Django. Los modelos deben vivir dentro de una aplicación”. Para crear una aplicación se debe proceder con el procedimiento ya mencionado en *manage*.

2.3.8 Modelos

Un modelo de Django es una descripción de los datos en la base de datos, representada como código de Python.

Esta es la capa de datos – lo equivalente a sentencias SQL – excepto que están en Python en vez de SQL, e incluye más que sólo definición de columnas de la base de datos. Django usa un modelo para ejecutar código SQL detrás de las escenas y retornar estructuras de datos convenientes en Python representando las filas de las tablas base de datos. Django también usa modelos para representar conceptos de alto nivel que no necesariamente pueden ser manejados por SQL.

Django define los modelos en Python por varias razones:

- **La introspección requiere overhead y es imperfecta. Django necesita** conocer la capa de la base de datos para proveer una buena API de consultas y hay dos formas de lograr esto. Una opción sería la introspección de la base de datos en tiempo de ejecución, la segunda y adoptada por Django es describir explícitamente los datos en Python.
- **Escribir Python es divertido, y dejar todo en Python limita el número de** veces que el cerebro tiene que realizar un “cambio de contexto”.
- **El código que describe a los modelos se puede dejar fácilmente bajo un** control de versiones.
- **SQL permite sólo un cierto nivel de metadatos y tipos de datos básicos,** mientras que un modelo puede contener tipos de datos especializado. La ventaja de un tipo de datos de alto nivel es la alta productividad y la reusabilidad de código.
- SQL es inconsistente a través de distintas plataformas.

Una contra de esta aproximación, sin embargo, es que es posible que el código Python quede fuera de sincronía respecto a lo que hay actualmente en la base. Si se hacen cambios en un modelo Django, se necesitaría hacer los mismos cambios dentro de la base de datos para mantenerla consistente con el modelo.

Finalmente, Django incluye una utilidad que puede generar modelos haciendo introspección sobre una base de datos existente. Esto es útil para comenzar a trabajar rápidamente sobre datos heredados.

Este modelo de ejemplo define una *Persona* que encapsula los datos correspondientes al nombre y el apellido.

```
from django.db import models

class Persona(models.Model):
    nombre = models.CharField(max_length = 30)
    apellido = models.CharField(max_length = 30)
```

nombre y apellido son atributos de clase

```
CREATE TABLE miapp_persona (
    "id" serial NOT NULL PRIMARY KEY,
    "nombre" varchar(30) NOT NULL,
    "apellido" varchar(30) NOT NULL
);
```

En el ejemplo presentado se observa que un modelo es una clase Python que hereda de `django.db.models.Model` y cada atributo representa un campo requerido por el modelo de datos de la aplicación. Con esta información Django genera automáticamente la *API* de acceso a los datos en la base.

Usando la API

Luego de crear los modelos y sincronizar la base de datos generando de esta manera el SQL correspondiente, se está en condiciones de usar la API de alto nivel en Python que Django provee para acceder a los datos:

```
>>> from models import Persona
>>> p1 = Persona(nombre='Pablo', apellido='Perez')
>>> p1.save()
>>> personas = Persona.objects.all()
```

En estas líneas se ven algunos detalles de la interacción con los modelos:

- Para crear un objeto, se importa la clase del modelo apropiada y se crea una instancia pasándole valores para cada campo.
- Para guardar el objeto en la base de datos, se usa el método `save()`.
- Para recuperar objetos de la base de datos, se usa `Persona.objects`.

Internamente Django traduce todas las invocaciones que afecten a los datos en secuencias `INSERT`, `UPDATE`, `DELETE` de SQL.

Django provee también una forma de seleccionar, filtrar y obtener datos de la base a través de los administradores de consultas representado en el ejemplo anterior por `Persona.objects`.

Administradores de consultas

Los managers o administradores de consultas son los objetos que representan la interfase de comunicación con la base de datos. Cada modelo tiene por lo menos un administrador para acceder a los datos almacenados. Cada entidad presente en el modelo, tiene al menos un *Manager*. Este *Manager* encapsula en una semántica de objetos las operaciones de consulta (*query*) de la base de datos¹⁷. Un *Manager* consiste en una instancia de la clase `django.db.models.manager.Manager` donde se definen, entre otros métodos, `all()`, `filter()`, `exclude()` y `get()`.

Cada uno de éstos métodos genera como resultado una instancia de la clase *QuerySet*. Un *QuerySet* envuelve el “resultado” de una consulta a la base de datos. Se dice que envuelven el “resultado” porque la estrategia de acceso a la base de datos es *evaluación retardada*¹⁸, es decir, que la consulta que representa el *QuerySet* no será evaluada hasta que no sea necesario acceder a los resultados.

Un *QuerySet*, además de presentar la posibilidad de ser iterado, para recuperar los datos, también posee una colección de métodos orientados a consulta, como `all()`, `filter()`, `exclude()` y `get()`. Cada uno de estos métodos, al igual que en un manager, devuelven instancias de *QuerySet* como resultado. Gracias a esta característica recursiva, se pueden generar consultas mediante encadenamiento.

¹⁷ En el lenguaje SQL, las consultas se realizan mediante la sentencia `SELECT`.

¹⁸ También conocida como *Lazy Evaluation*

Tecnologías del cliente

3.1 Generación dinámica de páginas Web

Desde la perspectiva de un usuario, la Web consiste en una enorme cantidad de documentos interconectados a nivel mundial llamados *paginas Web*. En el cliente las paginas se ven mediante un programa llamado navegadores

JavaScript ha tenido durante mucho tiempo la reputación de lenguaje torpe e inadecuado para el desarrollo serio. Esto ha sido en gran parte debido a las implementaciones incompatibles del lenguaje y del DOM en varios navegadores, y al uso extenso de código “pegado” lleno de errores por parte de los aficionados. Los errores en tiempo de ejecución eran tan frecuentes y difíciles de solucionar que pocos programadores intentaban corregirlos.

La reciente aparición de navegadores con un soporte adecuado de los estándares web, frameworks para JavaScript tales como Prototype, y herramientas de depuración de alta calidad han facilitado enormemente la creación de código organizado y escalable en JavaScript, y la aparición de AJAX lo ha hecho esencial. Mientras hasta hace poco JavaScript era solo utilizado para las tareas relativamente simples y no críticas (validación de formularios y decoraciones llamativas), actualmente se está utilizando para escribir código complejo que a menudo es responsable de buena parte de la funcionalidad básica de un sitio. Los errores en tiempo de ejecución y el comportamiento imprevisible ya no son molestias de menor importancia; son errores fatales.

3.2 Estructura de un navegador

3.2.1 Navegador Web

Nota: Acá abordamos desde la perspectiva del navegador HTTP, HTML y Javascript

Un navegador web o *web browser*, es un software encargado de representar documentos de hipertexto al usuario, siendo los lenguajes de codificación de hipertexto más populares HTML y XHTML. Un navegador no solo representa los documentos de hipertexto, sino que puede representar otros tipos de documentos, como imágenes (:term:JPEG, :term:GIF, :term:PNG, etc.), sonido (:term:WAV, :term:MP3, :term:OGG) y contenido multimedial como video (:term:MPEG, :term:H264, :term:RM, :term:MOV), e interactivos como es el caso de Macromedia Flash, applets Java o controles ActiveX en la plataforma Windows. Debido a la cantidad de recursos que debe manejar un navegador, el servidor web agrega a cada respuesta al cliente una cabecera donde le indica el tipo de recurso que está entregado. Esta especificación se realiza con el standard :term:MIME.

Un navegador web acepta como entrada del usuario una URL, comunmente conocida como dirección de internet. Una vez validada la URL, el navegador web descarga el recurso apuntado por la URL mediante el protocolo HTTP.

Una URL tiene el siguiente esquema, donde podemos diferenciar varios componentes

esquema://anfitrión:puerto/ruta?parámetro=valor#enlace

Figura 3.1: Forma de una URL.

Los componentes de una URL son:

- **esquema** Especifica el mecanismo de comunicación. Generalmente HTTP y HTTPS en una comunicación asegurada mediante TLS ¹.
- **anfitrión** Especifica el nombre de dominio del servidor en internet, por ejemplo: *google.com*, *nasa.gov*, *wikipedia.com*, etc. Se popularizó la utilización de el subdominio “www” para identificar el anfitrión que ejecuta el servidor web, dando lugar a direcciones del tipo *www.google.com*, *www.nasa.gov*, etc.

El *puerto* es un parametro de conexión TCP, y suele ser omitido debido a que el esquema suele determinarlo, siendo 80 para HTTP y 443 para HTTPS.

- **recurso** Especifica dentro del servidor, la ruta para acceder al recurso
- **query** El parámetro query tiene sentido cuando el recurso apuntado por la ruta no se trata de una página estática y sirve para el pasaje de parámetros. El programa que genera el recurso puede recibir como argumentos estos parámetros, por ejemplo, cuando se ingresa la palabra *foo* en el buscador google, la url que provee el resultado de la búsqueda es la siguiente:

```
http://www.google.com/search?q=foo*
```

- **enlace** Dentro de un documento de hipertexto pueden existir destinos de enlaces, o enlaces internos. Gracias a este parámetro se puede enlazar a una sección específica de un documento, permitiendo al navegador ubicarse visualmente.

criptográfico que provee conexiones seguras a través de una red, típicamente internet [WikiSSL2009].

Cuando el recurso apuntado se encuentra en internet, el navegador realiza una conexión hacia el servidor web indicado por el dominio y mediante el protocolo HTTP le informándole a que recurso desea acceder.

3.2.2 HTTP

Para acceder al recurso *~ndefosse/introduccion_lenguaje_python.html* en el servidor *students.unp.edu.ar*, de la url http://students.unp.edu.ar/~ndefosse/introduccion_lenguaje_python.html, el navegador conforma la siguiente consulta:

```
GET /~ndefosse/introduccion-lenguaje-python.html HTTP/1.1
Host: students.unp.edu.ar
User-Agent: Mozilla/5.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
Accept-Language: es-ar,en-us;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip,deflate
Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.7
Cookie: user_id=G7NVG5YY51I9DZAIJDEDQIXYQSRF0CTL
```

¹ Transport Security Layer es el sucesor de Secure Socket Layer (SSL), es un protocolo

Esto conforma lo que se conoce como una consulta HTTP o *HTTP Request*. En la primera línea se conforma de el método HTTP y el nombre del recurso, finalizando con la versión del protocolo que soporta el navegador (o cliente):

```
GET /~ndefosse/introduccion-lenguaje-python.html HTTP/1.1
```

La segunda línea es el host al cual se accede. Un mismo servidor web puede estar publicado en varios dominios, mediante esta línea se puede discriminar desde cual se intenta acceder al recurso:

```
Host: students.unp.edu.ar
```

El siguiente componente del *request* es la línea que identifica al cliente, en este caso el navegador informa que se trata de Mozilla, versión 5:

```
User-Agent: Mozilla/5.0
```

Una vez que el servidor web ha localizado y accedido al recurso, precede a enviar la respuesta

3.2.3 HTML

HTML es un lenguaje de marcado que tiene como objetivo describir un documento de hipertexto. Un documento HTML se conforma por una serie de *tags* o etiquetas.

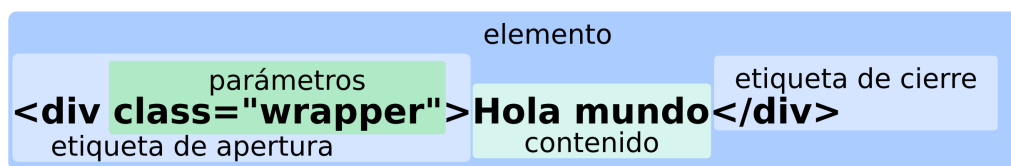


Figura 3.2: Una etiqueta HTML.

Un documento HTML está delimitado por las etiquetas o *tags* html y contiene una cabecera delimitada por *head* y un cuerpo, delimitado por *body*.

```
<html>
  <head>
    <title>Mi pagina</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Título principal</h1> <!-- comentario -->
    <p>Párrafo</p>
  </body>
</html>
```

Un documento HTML contiene enlaces a recursos entendibles para el navegador, como los enlaces a hojas de estilos o código javascript.

La inclusión de una hoja de estilo se realiza mediante el tag *link*, de la siguiente manera:

```
<link type="text/css" rel="stylesheet" href="hoja_de_estilos.css">
```

Se puede además embeber en la página el estilo, de la siguiente manera

```
<style type="text/css">

    BODY {
        font-family: "Verdana";
        font-size: 12pt;
        padding: 2px 2px 3px 2px;
    }
</style>
```

Al haberse incrustado el estilo en una página en particular, este solo tiene validés para ese recurso en particular.

Otro tipo de recurso entendible para el navegador constituye la inclusión de código de ejecución en el cliente, mediante el tag script.

```
<script type="text/javascript" src="mi_codigo.js"></script>
```

Además de la inclusión de recursos javascript externos, el código javascript se puede embeber en el código html de varias maneras [StephenChapmanJS2009], entre ellas:

```
<script type="text/javascript">
<!-- // Javascript en un comentario, para pasar validadores XHTML y ocultar de navegadores
      // que no soporten Javascript
      var x = 2;
      var y = 4;
// -->
</script>
```

3.2.4 CSS

Una hoja de estilo en cascada especifica como se va a mostrar un documento en pantalla, como se va a imprimir o inclusive como se realiza la pronunciación a través de un dispositivo de lectura [W3cCSS2009] .

El objetivo de CSS es separar el contenido de la presentación de un documento HTML o XML. Una hoja de estilo puede ser enlazada desde varias paginas, permitiendo mantener coherencia y consistencia en el estilo.

3.2.5 JavaScript

Javascript es un lenguaje de programación interpretado creado originalmente por Brendan Eich para la empresa Netscape con el nombre de Mocha. El lenguaje surge a principios de 1996, como un lenguaje de scripting para la Web y apuntado a la interacción directa con el usuario.

Con una sintaxis semejante a la de Java y C, JavaScript dista mucho de ser Java y debe su nombre más a cuestiones de marketing que a principios de diseño, de hecho se reconocen mayores influencias de lenguajes como Self, Scheme, Perl e incluso en versiones modernas de Python.

En junio de 1997 la European Computer Manufacturers' Association ECMA, adopta como un estándar a JavaScript, con el nombre de ECMAScript. Este importante paso marco un inicio para la compatibilidad entre navegadores y tras él las empresas comenzaron a desarrollar sus propias versiones del lenguaje, JScript es la implementación de Microsoft, muy similar al la de Netscape, pero con ciertas diferencias en el modelo de objetos del navegador²; con la finalidad de evitar la incompatibilidad que se avecinaba, el World Wide Web Consortium diseñó el estándar Document Object Model (DOM) que en conjunto con el lenguaje resuelven la modificación de la página Web en el cliente. La batalla entre los navegadores se continua luchando y probablemente de para unos cuantos años más, pero estos dos estandares representan la base para un desarrollo web compatible.

² Por que sera?.

En la actualidad, todo computador personal en el mundo tiene, al menos, un intérprete de JavaScript instalado y activo en él. A pesar de su popularidad, solo algunos saben que JavaScript es un muy buen lenguaje de programación dinámico, orientado a objetos y de propósito general.

Incluir JavaScript en un documento

Cualquier documento HTML puede incluir JavaScript y el método correcto que define la W3C es incluir javascript como un archivo externo, tanto por cuestiones de accesibilidad, como practicidad y velocidad en la navegación. Para esto basta con escribir en el documento HTML:

```
<script type="text/javascript" src="[URL]"></script>
```

Siendo [URL] la URL relativa o absoluta del recurso con código JavaScript. Cuando el navegador descarga el documento y comienza su lectura al encontrar esta etiqueta solicita al servidor el archivo referenciado por URL y lo interpreta, para continuar luego con la lectura del resto de las etiquetas.

El otro método para incluir código, es hacerlo directamente en el documento entre los elementos <script> y </script>, aunque esta práctica no es la recomendada:

```
<script type="text/javascript">
<!--
    // código JavaScript
-->
</script>
```

De forma similar a la anterior, el navegador comienza con la interpretación del código al encontrar la etiqueta y luego continúa con la lectura del resto de las etiquetas.

Orientado a Objetos

JavaScript es un lenguaje orientado a objetos, es más, todo en este lenguaje es un objeto. Normalmente a muchos programadores de Java o C++ les cuesta comprender la implementación de objetos que provee JavaScript y esto es así porque el lenguaje está orientado a prototipos.

Algunos argumentan que JavaScript no es verdaderamente orientado a objetos porque no provee ocultación de la información. Pero resulta ser que los objetos de JavaScript pueden tener variables privadas y métodos privados gracias a las clausuras.

A continuación se explica cómo crear un objeto:

```
uno = new Object();
dos = {};
```

En este primer ejemplo se ve que hay dos formas de crear objetos, en particular la segunda forma hace uso de una característica propia del lenguaje para declarar estructuras de datos y resulta de mucha utilidad en los casos de intercambio de mensajes mediante el estándar *JSON*. Otros tipos de objetos pueden ser declarados de esta manera, como:

```
cadenas = "";
arreglos = [];
funciones = function() {};
```

Las características dinámicas del lenguaje posibilitan la modificación de los objetos en tiempo de ejecución, esto quiere decir que a un objeto, luego de ser creado, se le pueden agregar o eliminar métodos y propiedades:

```
uno.variable = "hola";  
dos.metodo = new Function();
```

De esta forma se tienen dos objetos personalizados uno con un “atributo” y otro con un “metodo”, de esta manera se pueden continuar agregando miembros de cualquier tipo y hacer crecer los objetos. Sin embargo, crear objetos así no es cómodo, ya que si se quisiera crear una copia de este objeto se deberían declarar nuevamente todos sus miembros.

Creando ‘Clases’:

La forma en que los lenguajes orientados a objetos comúnmente resuelven el problema anterior es mediante el uso de clases, en JavaScript no es posible declarar clases, pero si es posible instanciar objetos a partir de un constructor.

El objeto Function se utiliza como objeto instanciable en JavaScript, y el cuerpo de la función es el constructor del objeto. Para emular el comportamiento propio de una clase el método mas difundido es aprovechar el funcionamiento de la palabra reservada this dentro del constructor y las funciones miembro. Cuando una función es llamada con el operador new, this hace referencia al objeto que será retornado.

```
/*clase de ejemplo*/  
  
Clase = function() {  
    this.propiedad = "hola!";  
    this.metodo = function(){  
        alert(this.propiedad);  
    }  
}  
  
objeto = new Clase(); // instanciamos 'Clase'
```

Podría parecer que aquí se terminan los problemas pero no es así, esta forma de crear clases provoca que cada objeto tenga una versión unica de sus ‘metodos’, cuando lo ideal seria que todos los objetos compartieran la misma función.

La propiedad ‘Prototype’:

Todas las funciones tienen una propiedad llamada prototype, esta propiedad es un objeto que será utilizado como ‘modelo’ inicial de todos los objetos que sean creados con esta función cuando sea utilizada como constructor.

Reescribiendo el ejemplo anterior el código quedaría así:

```
/* creamos un constructor limpio */  
  
Clase = new Function();  
Clase.prototype.propiedad = "hola!";  
Clase.prototype.metodo = function(){  
    alert(this.propiedad);  
}  
  
objeto = new Clase(); // instanciamos 'miClase'
```

Ahora todos los objetos creados a partir de ‘Clase’ comparten inicialmente las mismas referencias en todas sus propiedades, esto significa que, todos los objetos van a compartir la misma versión de ‘metodo’.

Adicionalmente, al utilizar la propiedad prototype, se obtiene otra ventaja y es poder usar la palabra reservada instanceof para determinar si un objeto es instancia de un constructor.

<http://javis.wordpress.com/2006/10/23/javascript-orientado-a-objetos/>

3.3 Evolución del JavaScript

3.3.1 Herencia

JavaScript no puede tener herencia orientada a clases, pero tiene herencia “prototipal”. Existen muchos autores que implementan su forma de emular la herencia en JavaScript y entre los métodos mas utilizados se detallan a continuación dos principios basicos ampliamente difundidos.

Object masquerading

Este método saca provecho del comportamiento de la palabra reservada `this` dentro de los constructores. El funcionamiento es el siguiente: Un constructor asigna propiedades y métodos a un objeto referenciándolo con la palabra clave `this`, como un constructor es simplemente una función, se puede usar el constructor de una clase A como método de una clase B.

```
function ClaseA(nombre) {
    this.nombre = nombre;
    this.identificarse = function() {
        alert(this.nombre);
    }
}
```

Recordemos que en un constructor, `this` hace referencia al nuevo objeto que será retornado. Pero en un método, `this` hace referencia al objeto desde el cual fue llamado.

```
function ClaseB(nombre) {
    this.superClass = ClaseA;
    this.superClass(nombre);
    delete this.superClass;
}
```

En el código anterior, el constructor ‘ClaseA’, es llamado como método del nuevo objeto que se esta creando en ‘ClaseB’, por lo tanto, todas las propiedades y métodos que se crean en ClaseA se van a agregar al nuevo objeto de ClaseB.

Quizás el punto mas interesante del Object masquerading, frente a otros métodos de emular herencia, es que soporta la herencia múltiple, esto significa que un objeto puede heredar de mas de una clase al mismo tiempo. Solo basta con llamar a cuantos constructores sean necesarios dentro del constructor de la clase hija.

Prototype chaining

Anteriormente se mostro como definir clases utilizando el objeto prototype. Prototype chaining se basa en este objeto y es el método recomendado por el standard ECMA Script. Prototype es una propiedad del objeto Function, que actúa como un template sobre el cual se van a crear nuevos objetos. Mas precisamente, las propiedades y métodos del objeto prototype van a ser pasados a todas las instancias de esa clase.

El ejemplo anterior utilizando prototype chaining quedaría de la siguiente manera:

```
function ClassA() {}
ClassA.prototype.nombre = "";
ClassA.prototype.identificarse = function() {
    alert(this.nombre);
}
```

```
function ClassB() {}  
ClassB.prototype = new ClassA();
```

La última línea del ejemplo muestra el funcionamiento del prototype chaining. Lo que ocurre es que asignamos al prototipo de 'ClassB' una nueva instancia de 'ClassA'. De ahora en adelante, todos los objetos creados con 'ClassB' van a tener, también, los mismos métodos y propiedades de la instancia de 'ClassA'. Y si queremos agregar mas métodos y propiedades, lo único que tenemos que hacer es agregárselos al prototype de 'ClassB'.

Lo malo de este método para emular herencia, es que no se puede pasar parámetros a la clase base, como hicimos en el ejemplo de Object masquerading.

Lo bueno, es que el operador instanceof funciona de una manera única: por cada instancia de ClaseB, instanceof nos retorna true tanto con 'ClaseA' como con 'ClaseB':

```
var miobjeto = new ClassB();  
alert(miobjeto instanceof ClassB); // true  
alert(miobjeto instanceof ClassA); // true
```

3.3.2 JSON

JSON brinda un buen soporte al intercambio de datos, resultando de fácil lectura/escritura para las personas y de un rapido interpretacion/generacion para las maquinas. Se basa en un subconjunto del lenguaje de programación JavaScript, estándar ECMA-262 3ª Edición - Diciembre de 1999. Este formato de texto es completamente independiente del lenguaje de programación, pero utiliza convenciones que son familiares para los programadores de lenguajes de la familia "C", incluyendo C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python y muchos otros.

JSON se basa en dos estructuras: * Una colección de pares nombre / valor. En varios lenguajes esto se

representa mediante un objeto, registro, estructura, diccionario, tabla hash, introducido lista o matriz asociativa.

- Una lista ordenada de valores. En la mayoría de los lenguajes esto se representa como un arreglo, matriz, vector, lista, o secuencia.

Estas son estructuras de datos universales. Prácticamente todos los lenguajes de programación modernos las soportan de una forma u otra. Tiene sentido que un formato de datos que es intercambiable con los lenguajes de programación también se basan en estas estructuras.

Para mas informacion sobre JSON <http://www.json.org/>

Nota: AJAX Iteradores

3.4 Google Gears

3.4.1 Introducción

Google Gears es un software de código abierto distribuido por Google que añade una nueva capa de aplicación a los navegadores.

Una vez instalado como una extensión en el navegador, el producto agrega una API que permite programar en JavaScript interacciones con los componentes que contiene.

Los tres componentes principales que incorpora gears son:

- Local Server

Permite almacenar localmente datos correspondientes a las páginas webs. Tanto HTML, JavaScript e imágenes entre otros, pueden ser almacenados localmente por el cliente e interponerse entre el requerimiento del navegador al servidor en consultas posteriores, evitando así la solicitud HTTP y optimizando el tiempo de respuesta de la aplicación.

Pese a que su funcionamiento es muy similar al de la cache del navegador la diferencia fundamental está en que la actualización de los recursos que almacena es mantenida y realizada por el desarrollador.

- Database

Permite almacenar localmente datos que no correspondan a una página web pero son parte de la lógica de la aplicación y requieren de un almacenamiento persistente.

El motor de base de datos utilizado es SQLite con algunos agregados y restricciones para brindar seguridad y formas de búsqueda.

Luego de que el usuario de la aplicación web otorgue el permiso explícito de creación de la base, el desarrollador, disponer de un almacenamiento del tipo relacional en la máquina huésped.

- Worker Pool

De manera similar a los “hilos” del sistema operativo, el manejador de hilos permite ejecutar acciones en segundo plano sin bloquear la ejecución del hilo principal del navegador.

Hay que destacar que el manejador no corre en forma paralela a la ejecución del navegador, sino que se ejecuta cuando la página web se mantiene activa, por lo cual el refresco de página o la salida de la misma provoca que este se detenga o no se ejecute directamente.

Basicamente Gears y sus principales componentes están enfocados en permitir al programador ejecutar sus aplicaciones cuando el navegador no está conectado al servidor. El líder del grupo de desarrollo Bret Taylor dijo que buscaba ser capaz de acceder al Google Reader mientras usaba la conexión de la compañía, la cual frecuentemente tenía un acceso defectuoso a Internet.

Gears está incluido en el nuevo navegador de Google (Google Chrome) y posee extensiones para instalarse en Internet Explorer 6.0+, Mozilla Firefox, Safari y Opera Mini, y funciona en los sistemas operativos Windows 2000, XP y Vista, Windows Mobile 5 y 6, MacOS y Linux de 32 bits.

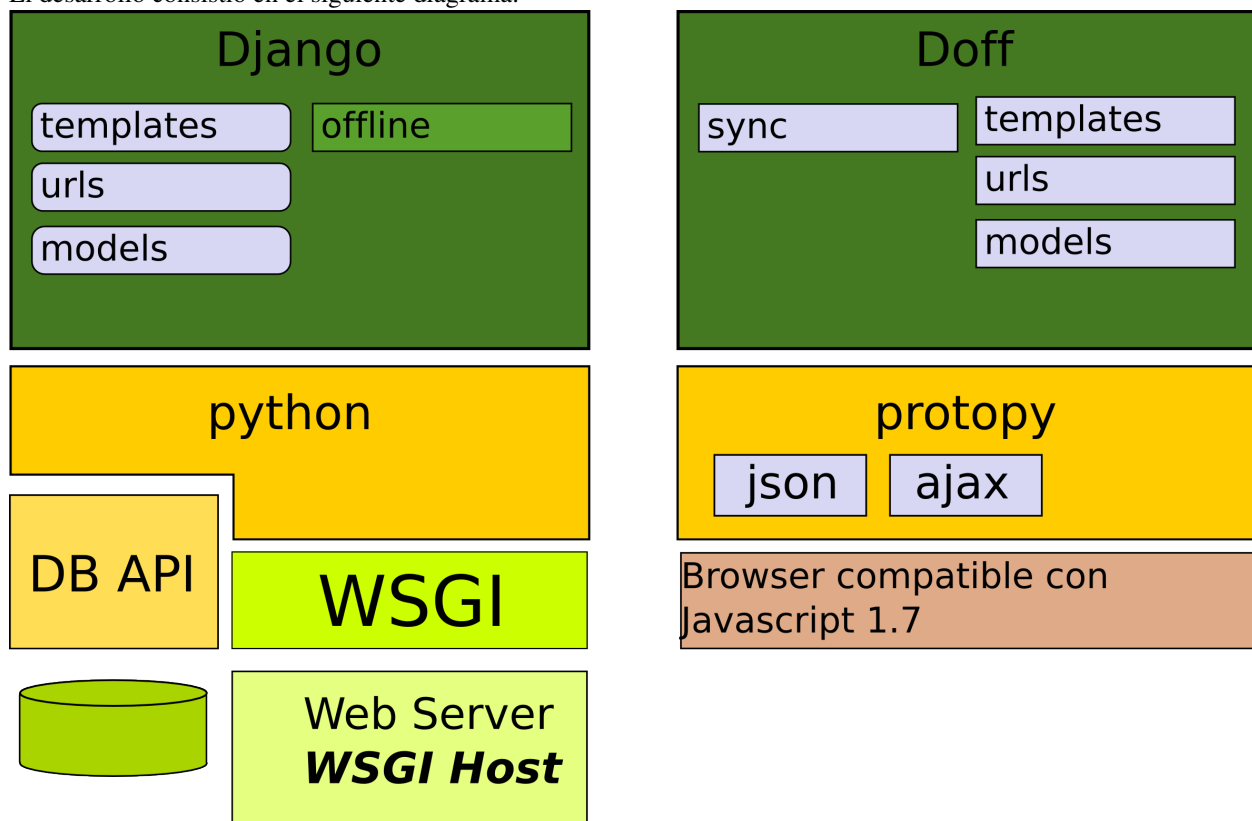
Con sucesivos lanzamientos el producto sea visto mejorado y favorecido en varios aspectos a partir de la versión 0.4 del Gears se puede hablar ya de:

- API para GIS, que permite acceder a la posición geográfica del usuario.
- El API Blob, que permite gestionar bloques de datos binarios.
- Accede a archivos en el equipo cliente a través del API de Google Desktop.
- Permite enviar y recibir Blobs con el API XMLHttpRequest.
- Localización de los cuadros de diálogo de Gears en varios idiomas.
- API para canvas, que permite manipular imágenes desde JavaScript.

En todos los casos que se requiera tener instalada una aplicación soportada por Gears vale la pena aclarar que el cliente debe haber accedido al menos una vez al servidor de la aplicación web y otorgado los permisos de instalación correspondiente.

Desarrollo

El desarrollo consistió en el siguiente diagrama:



4.1 La biblioteca

La idea de diseñar y desarrollar un framework en que funcione en el ambiente de un navegador web, como es Firefox, deja entrever muchos aspectos que no resultan para nada triviales al momento de codificar.

- Se requieren varias líneas de código para implementar un framework.
- Como llega el código al navegador y se inicia su ejecución.

- La cara visible o vista debe ser fácilmente manipulable por la aplicación de

usuario. * Como los datos generados en el cliente son informados al servidor. * El framework debe brindar soporte a la aplicación de usuario de una forma natural y transparente. * Se debe promover al reuso y la extensión de funcionalidad del framework. * Como se ponen en marcha los mecanismos o acciones que la aplicación de usuario define.

En este capítulo se introducen las ideas principales que motivaron la creación de una biblioteca en JavaScript, que brinde el soporte necesario al framework y a buena parte de los items expuestos.

Si bien el desarrollo de la biblioteca se mantuvo en paralelo a la del framework, existen aspectos básicos a los que esta brinda soporte y permiten presentarla en un apartado separado como “Una Biblioteca en JavaScript”, esta constituye la base para posteriores construcciones y aun herramientas que simplifican el desarrollo client-side.

proto type + py thon = protopy

“La creación nace del caos”, la librería “Protopy” no escapa a esta afirmación e inicialmente nace de la integración de Prototype con las primeras funciones para lograr la modularización; con el correr de las líneas de código¹ el desarrollo del framework torna el enfoque inicial poco sustentable, requiriendo este de funciones más Python-compatibles se desecha la librería base y se continúa con un enfoque “pythonico”, persiguiendo de esta forma acercar la semántica de JavaScript 1.7 a la del lenguaje de programación Python.

No es arbitrario que el navegador sobre el cual corre Protopy sea Firefox y más particularmente sobre la versión 1.7 de JavaScript. El proyecto mozilla está haciendo, con cada nueva versión del lenguaje, la semántica de JavaScript a la de Python, incluyendo en esta versión generadores e iteradores los cuales son muy bien explotados por Protopy y el framework.

4.1.1 Protopy

Protopy es una biblioteca JavaScript para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas. Aporta un enfoque modular para la inclusión de código, orientación a objetos, manejo de AJAX, DOM y eventos.

Para una referencia completa de la API de Protopy remítase al apéndice *Protopy*

4.1.2 Organizando el código

Como ya se vio en la sección dedicada a *JavaScript*, una de las formas tradicionales y recomendada de incluir funcionalidad en un documento HTML es mediante el tag *script*, haciendo una referencia en el atributo *src* a la url del archivo que contiene el código; en una instancia posterior, cuando el cliente accede al recurso, carga el archivo con las sentencias JavaScript y las interpreta en el contexto del documento.

El enfoque tradicional resulta sustentable para pequeños proyectos, donde el lenguaje brinda mayormente soporte a la interacción con el usuario (validación, accesibilidad, etc) y los fragmentos de código que se pasan al cliente son bien conocidos por el desarrollador, pero en proyectos que implican mayor cantidad de funcionalidad JavaScript, con grandes cantidades de código, este enfoque resulta complejo de mantener y evolucionar en el tiempo. Es por esto que para Protopy se buscó como primera medida una forma de organizar y obtener el código del servidor que resulte sustentable y escalable.

Similar al concepto de *módulos en Python*, el desarrollo de Protopy se orientó en pequeñas unidades funcionales llamadas **módulos**.

Además de la sanidad mental que implica organizar el código en distintos archivos, los módulos representan un cambio muy importante en la obtención de funcionalidad; ya no es el documento HTML el que dice al cliente que archivo cargar del servidor, sino que el mismo código interpretado va obteniendo la funcionalidad a medida que la requiere.

El enfoque modular no es nuevo en programación y básicamente, la implementación de Protopy, implica llevar el concepto de “divide y vencerás” ó “análisis descendente (Top-Down)” al ámbito de JavaScript.

¹ Forma en que los informáticos miden el paso del tiempo.

Un módulo resuelve un problema específico y define una interfaz de comunicación para acceder y utilizar la funcionalidad que contiene. Por más simple que resulte de leer, esto implica que existe una manera de **obtener** un módulo y una manera de **publicar** la funcionalidad de un módulo, logrando de esta forma que interactúen entre ellos.

En su forma más pedestre un módulo es un archivo que contiene definiciones y sentencias de JavaScript. El nombre del archivo es el nombre del módulo con el sufijo `.js` pegado y dentro de un módulo, el nombre del módulo está disponible como el valor de la variable `__name__`.

Obtener un módulo

La función *require* es la encargada de obtener un módulo del servidor e incorporarlo al *espacio de nombres* del llamador. Por ejemplo, cuando un módulo llamado `spam` es requerido, Protopy busca un archivo llamado `spam.js` en la url base ², de no encontrar el archivo el error `LoadError` es lanzado a la función que requirió el módulo.

Otra forma de obtener módulos es usando nombres de **paquetes**. A diferencia de Python un paquete no incluye funcionalidad en sí mismo y su funcionalidad principal es la de establecer las bases en la cual buscar módulos. De forma similar a la anterior cuando un módulo llamado `foo.spam` es importado, Protopy busca en el objeto `sys.paths` si existe una url asociada al paquete `foo`, de encontrar la url base para `foo` el archivo `spam.js` es buscado en esa ubicación, por otra parte si `sys.paths` no contiene una url asociada a `foo` el archivo `foo/spam.js` es buscado en la url base.

El uso del objeto `sys.paths` permite a los módulos de JavaScript que saben lo que están haciendo modificar o reemplazar el camino de búsqueda para los módulos. Nótese que es importante que el script no tenga el mismo nombre que un *módulo estándar*.

Las formas en que el módulo obtenido es presentado al llamador difiere en función de los parámetros pasados a *require*. Estas formas son:

- Un módulo puede ser obtenido como un objeto,
- Se puede obtener solo determinada función de un módulo,
- O se pueden importar todas las definiciones del módulo en el espacio de nombres del llamador.

Para ver más *Apendice Protopy*.

Publicar un módulo

La acción de publicar un módulo implica exponer la funcionalidad que este define. En Python no es necesario explicitar que funcionalidad del módulo se expone a los llamadores, ya que todo lo definido en él es público; pero los módulos en Protopy se evalúan dentro de una clausura y los llamadores no podrán acceder a sus funciones si no son publicadas.

La función *publish* es la encargada de relizar la tarea de publicar el contenido del módulo en Protopy.

Un módulo puede contener sentencias ejecutables y definición de funciones, generalmente las sentencias son para inicializar el módulo ya que estas se evalúan solo la primera vez que el módulo es requerido a alguna parte y las definiciones son las que efectivamente serán publicadas como funcionalidad.

A continuación se presenta un fragmento de código que ejemplifica el uso de las dos funciones presentadas.

Asumiendo que el código presentado está en un archivo llamado *sortedict.js* en la url base, éste representa un módulo en sí mismo y el acceso se obtiene mediante la invocación de `'require('sortedict')`'. El ejemplo presenta muchas cosas nuevas, que serán abordadas a lo largo de este apartado, por ahora sólo interesa la parte que corresponde al requerimiento de *copy* y la publicación de *SortedDict*.

² Ruta base desde la cual la biblioteca Protopy carga los módulos, por defecto esta es la url base del archivo `protopy.js` más el sufijo *packages*.

La primera líneas del ejemplo inician requiriendo la funcion `copy` y `deepcopy` del módulo `copy`, ambas funciones se utilizan para realizar copias de objetos, superficial y en profundidad respectivamente. El ejemplo continua con una definición de un nuevo tipo de objeto llamado `SortedDict` que posteriormente publica en la ultima linea de código.

Nota: queda mas o menos claro?

Nota: describir de forma rápida los módulos principales

4.1.3 Creando tipos de objeto

Nota: Hacer la referencia al codigo anterior

En el apartado teórico se toco el tema de construcción de objetos en base a “clases” y de la emulacion de herencia en JavaScript. Aunque muchos autores cuestionan estas practicas alegando, con justa razon, que no tiene sentido emular un paradigma dentro de otro; en la practica tener una implementación de objetos tipados mediante clases en JavaScript ayuda a los programadores a acercarse a este lenguaje y al reuso de código.

La función contructora de tipos en la biblioteca surge como herramienta para proveer al framework de mecanismos de extensión.

Protopy define un constructor de “tipos de objetos” llamado `type`. Notese que aquí nos referimos a tipos y no a clases.

Al igual que muchas partes de Protopy `type` cambio a lo largo del desarrollo, sumando soporte para herencia multiple, metodos magicos e incluso “metatipos”.

En el ejemplo presentado se utiliza la funcion `type` para definir el tipo `SortedDict`, el cual es una especializacion del tipo base `Dict`. En la definicion se detalla bastante bien el comprotamiento de esta `type`; como primer argumento recibe el nombre para el nuevo tipo, seguidamente un arreglo con los tipo base y para terminar un objeto con los atributos y metodos.

Metodo importantes:

- `__init__`

Este es el metodo que se invoca inmediatamente después de contruir un nuevo objeto de este tipo. Sería tentador decir que es el “constructor” de la clase. Si bien se parece un constructor de Java, actúa como si lo fuese ya que el objeto ya esta instanciado cuando se llama a esta función.

- `__str__`

Este metodo se llama cuando es necesario proveer de una reprecentacion en texto del objeto, JavaScript provee para este objetivo el metodo `toString`, pero por cuestiones de nombres se prefirio usar este metodo en su lugar y hacer internamente una relacion entre las funciones.

- `__iter__`

Protopy se vale de versiones modernas de JavaScript y brinda soporte a iteradores, este es el método que el desarrollador debe definir si quiere objetos iterable, la funcion debe retornar un objeto que implemente el metodo `next` (un iterador o un generado), los bucles `for` hacen esto automáticamente, pero también se puede hacer manualmente.

Otros metodos:

- `__deepcopy__`

- `__copy__`

- `__json__`

- `__html__`

Para instanciar un nuevo tipo se utiliza el operador `new` de JavaScript, este operador crea el nuevo objeto e invoca a la funcion `__init__`.

Los primeros tipos que surgen para la organizacion de datos dentro de la librerias con los “Sets” y los “Diccionarios”, ambos aproximan su estructura a las estructuras homonimas en python, brindando una funcionalidad similar. Si bien la estructura “hasheable” nativa a JavaScript en un objeto, los diccionarios de Protopy permiten el uso de objetos como claves en lugar de solo cadenas.

4.1.4 Extendiendo DOM y JavaScript

Si bien el *DOM* ofrece ya una *API* muy completa para acceder, añadir y cambiar dinámicamente el contenido del documento HTML, existen funciones muy utiles y comunes en los desarrollos que los programadores incorporan al HTML y se intentaron englobar y mantener dentro del nucleo de Protopy. Funciones para modificar e incorporar elementos al documento son muy comunes y estan disponibles en Protopy, en conjunto con otras para el manejo de formularios, como serializacion, obtencion de valores, etc.

Otra extension interesante de mencionar es la de los tipos de datos en JavaScript, en manejo de cadenas incorpora nuevas funciones que simplifican tareas comunes, los numeros y fechas tambien tiene su aporte.

Los eventos estan uniforandos bajo un modulo de manejo de eventos, que permite conectar eventos del :term:DOM con funciones en JavaScript, así tambien como funciones entre si.

Nota: Poner los nombres de las funciones para destacar el laburo

4.1.5 Envolviendo a gears

La biblioteca puede funcionar independiente de la instalación de Google Gears, debido a que su principal funcionalidad como ya se menciona es la de extensión de JavaScript y posterior soporte al framework, pese a esto Protopy provee mecanismos para uniformar el acceso y extender los objetos de Gears cuando éste se encuentra instalado en el navegador.

El acceso al *Factory* de Gears esta centralizado y controlado en el objeto *gears* dentro del modulo *sys*, mediante este objeto es posible conocer el estado de Gears y sus permisos. El objeto informa al desarrollador si Gears esta instalado, la versión, si los permisos son corrector e incluso simplifica el proceso de instalación de la extensión de no estar presente en el navegador entre otras cosas.

El metodo *create* del objeto *sys.gears* es el encargado de crear y retornar los objetos Gears. Esta función se ayuda de módulos presentes en el paquete *gears* para asistir la creación de los objetos. El objeto que se retorne dependera de la precencia del módulo con el mismo nombre en dicho paquete; de no encontrar un modulo que asista la cración de un objeto Gears el objeto en sus estado “puro” es retornado al llamador.

Si bien no es necesario que los módulos obtengan el acceso a Gears a traves de Protopy, es recomendable que asi se haga; ya que la biblioteca provee los mecanimos de extensión para los objetos en *create*. Esto no fue así desde el comienzo de del desarrollo y fue una idea que se maduro luego de observar que resultaba complejo y costoso requerir los módulos que involucraban a Gears desde distintos lugares.

El desarrollo del framework implico extender algunos objetos Gears, concretamente al paquete *gears* se incorporaron los siguientes módulos:

- desktop

El objeto *desktop* de Gears permite interactuar con el escritorio del cliente. Aquí se extendio la creacción de accesos directos para simplificar la generación de los mismos y agregar la posibilidad de manejar *Icon* y algunos *IconTheme*.

- database

Sobre el objeto *database* se agrego funcionalidad uniformar el acceso a la base de datos por los módulos de Protopy y encapsular los *ResultSet* en cursores a los que se incorporo iteradores, registro de funciones para tipos de datos, etc.

4.1.6 Auditando el codigo

Una queja recurrente de los desarrolladores que trabajan con JavaScript es lo complejo que resulta el lenguaje para depurar errores. Encontrar errores en el código resulta molesto y mas todavía si la salida de los mismos no esta en un formato adecuado y encausada en un lugar específico.

Tradicionalmente lo que se hace para detectar errores es valerse de funciones *alert* diseminadas por el código con textos del estilo “Paso por aquí”, pero luego de cerrar unas diez o quince ventanas de este estilo, generalmente se pierde referencia de donde esta ocurriendo el error y se cae en la tentación de comenzar a comentar alerts a mansalva esperando dar con el indicado. Este es un claro ejemplo de que tanto la salida como el sistema de detección de errores es molesto e infructifero.

Una clara ventaja sobre el sistema tradicional y poderosa herramienta de desarrollo es el plug-in Firebug, que integra entre otras cosas una consola JavaScript y un debugger al ambiente del navegador, permitiendo a los desarrolladores depurar el código mediante puntos de corte, inspección de variables, etc. En firebug la consola pasa a ser por defecto la principal salida de errores, gracias a la funcion *console.log* los desarrolladores pueden redirigir todos los “Paso por aquí” a una salida uniforme e incluso inspeccionar el valor de las variables.

Protopy lleva la depuración y auditoria del código un paso más lejos, integrando un sistema de logging propio altamente configurable y con posibilidades de escribir en diferentes salidas y con diferentes formatos.

Similar a log4j el logger de Protopy trabaja con niveles de prioridad para los mensajes, distintos manejadores o *Handlers* y salidas en varios formatos. Todo esto configurable por el desarrollador.

Una vez configurado el sistema de logging, los módulos que requieran auditar el codigo solo deben requerir un logger en su espacio de nombre e invocar a sus funciones.

```
var logging = require('logging.base');
var logger = logging.get_logger(__name__);

...

logger.debug('La query:%s\n Los parametros:%s', query, params, {});
```

En este ejemplo se requiere el módulo *logging* y posteriormente un logger para el módulo con el nombre *__name__*, de no encontrar configuración para este módulo se adopta la configuracion del modulo inmediato superior y así consecutivamente hasta tomar la configuración del root logger.

Suponiendo que el módulo del ejemplo se llama *doff.db.models.sql* el siguiente archivo de configuracion perapraria este logger en modo DEBUG para auditar el código en la consola de firebug y en una url con distintos formatos.

```
{
  'loggers': {
    'root': {
      'level': 'DEBUG',
      'handlers': 'firebug'
    },
    'doff.db.models.sql': {
      'level': 'DEBUG',
      'handlers': [ 'firebug', 'remote' ],
      'propagate': true
    },
  },
}
```



```

    'handlers': {
        'firebug': {
            'class': 'FirebugHandler',
            'level': 'DEBUG',
            'formatter': '%(time)s %(name)s (%(levelname)s): \n%(message)s',
            'args': []
        },
        'remote': {
            'class': 'RemoteHandler',
            'level': 'DEBUG',
            'formatter': '%(levelname)s: \n%(message)s',
            'args': ['/loggers/audit']
        },
        'alert': {
            'class': 'AlertHandler',
            'level': 'DEBUG',
            'formatter': '%(levelname)s: \n%(message)s',
            'args': []
        }
    }
}

```

Nota: Poner referencia a firebug

4.1.7 Interactuando con el servidor

4.1.8 Soporte para json

La idea detras del soporte para JSON en Protopy es la transimisión de datos generados offline por el cliente, en el momento de recuperar la conexcion con el servidor el cliente debe serializar los datos y enviarlos al servidor; otro uso para es el intercambio de mensajes de control.

La transferencia de datos involucra varios temas, uno de ellos y que compete a este apartado, es el formato de los datos que se deben pasar por la conexcion; este formato debe ser “comprendido” tanto por el cliente como por el servidor. Desde un primer momento se penso en JSON como el formato de datos a utilizar, es por esto que Protopy incluye un modulo para trabajar con el mismo.

El soporte para JSON se encuentra en el modulo “json” entre los módulos estandar de Protopy. Este brinda soporte al pasaje de estructuras de datos JavaScript a JSON y viceversa.

Los tipos base del lenguaje JavaScript estan soportados y tienen su representacion correspondiente, object, array, number, string, etc. pero este modulo interpreta ademas de una forma particular a aquellos objetos que implementen el metodo `__json__`, dejando de este modo en manos del desarrollador la representacion en JSON de determinado objetos.

Con el soporte de datos ya establecidos en la libreria, el framework solo debe limitarse a hacer uso de él y asegurar la correcta sincronizacion de datos entre el cliente y el servidor web, este tema se retomara en el capitulo de sincronizacion.

XML? —

No existe una razon concreta por la cual se deja de lado el soporte en Protopy para XML como formato de datos; aunque se puede mencionar la simplicidad de implementacion de un parser JSON contra la implementacion de uno en XML. Para el leector interesado agregar el soporte para XML en Protopy consta de escribir un modulo que realice esa tarea y agregarlo al paquete base.

4.1.9 Ejecutando código remoto

El RPC (del inglés Remote Procedure Call, Llamada a Procedimiento Remoto) es un protocolo que permite a un programa de ordenador ejecutar código en otra máquina remota sin tener que preocuparse por las comunicaciones entre ambos. El protocolo es un gran avance sobre los sockets usados hasta el momento. De esta manera el programador no tenía que estar pendiente de las comunicaciones, estando éstas encapsuladas dentro de las RPC.

Las RPC son muy utilizadas dentro del paradigma cliente-servidor. Siendo el cliente el que inicia el proceso solicitando al servidor que ejecute cierto procedimiento o función y enviando éste de vuelta el resultado de dicha operación al cliente.

Hay distintos tipos de RPC, muchos de ellos estandarizados como pueden ser el RPC de Sun denominado ONC RPC (RFC 1057), el RPC de OSF denominado DCE/RPC y el Modelo de Objetos de Componentes Distribuidos de Microsoft DCOM, aunque ninguno de estos es compatible entre sí. La mayoría de ellos utilizan un lenguaje de descripción de interfaz (IDL) que define los métodos exportados por el servidor.

Hoy en día se está utilizando el XML como lenguaje para definir el IDL y el HTTP como protocolo de red, dando lugar a lo que se conoce como servicios web. Ejemplos de éstos pueden ser SOAP o XML-RPC. XML-RPC es un protocolo de llamada a procedimiento remoto que usa XML para codificar los datos y HTTP como protocolo de transmisión de mensajes.[1]

Es un protocolo muy simple ya que sólo define unos cuantos tipos de datos y comandos útiles, además de una descripción completa de corta extensión. La simplicidad del XML-RPC está en contraste con la mayoría de protocolos RPC que tiene una documentación extensa y requiere considerable soporte de software para su uso.

Fue creado por Dave Winer de la empresa UserLand Software en asociación con Microsoft en el año 1998. Al considerar Microsoft que era muy simple decidió añadirle funcionalidades, tras las cuales, después de varias etapas de desarrollo, el estándar dejó de ser sencillo y se convirtió en lo que es actualmente conocido como SOAP. Una diferencia fundamental es que en los procedimientos en SOAP los parámetros tienen nombre y no interesan su orden, no siendo así en XML-RPC.[2]

4.2 El framework

d jango + off line = doff

Mientras que un cliente se encuentre sin conexión con el servidor web, es capaz de generar y almacenar datos usando su base de datos local. Al reestablecer la conexión con el servidor web, estos datos deben ser transmitidos a la base de datos central para su actualización y posterior sincronización del resto de los clientes.

4.2.1 Modelos

4.2.2 Plantillas

4.2.3 Formularios

4.3 La aplicación

Un proyecto django consta de un conjunto de aplicaciones. Podemos hacer una distinción entre los tipos de aplicaciones en función de su objetivo:

- **Las aplicaciones de usuario** Son aquellas aplicaciones que resuelven un problema específico. Suelen estar dispuestas en un subdirectorio del proyecto.

- **Las aplicaciones de soporte** Las aplicaciones de soporte son las aplicaciones que resuelven un problema general, como autenticación, envío de correo, interacción con servicios provistos por sitios de terceros (Google Maps, Google Charts, AdSense, Yahoo Maps, Yahoo Pipes, Feedburner, etc.), etc. Django provee varias aplicaciones que están disponibles por defecto ante la creación de un proyecto con el comando *create-app*.
- **Aplicaciones template** Esta caracterización se puede aplicar tanto a proyectos como a aplicaciones y consiste en una aplicación distribuida como plantilla para lograr una aplicación de usuario, pero que tiene varios factores engorrosos resueltos. Podemos citar en este caso, a el proyecto *Pinax*³ que provee un conjunto de aplicaciones de soporte y aplicaciones de template.

El enfoque inicial fue realizar un “espejo” de la aplicación que se ejecuta en el servidor sobre el cliente. Django está escrito en Python y si bien la ejecución de Python es posible en un browser, la solución es engorrosa y no es cross-browser. En la plataforma Mozilla, la integración se puede realizar mediante PyXPCOM⁴, PyShell[*]_ y también existe una extensión para XUL⁵.

Sobre la plataforma Windows, existen dos formas de ejecutar Python en el navegador, la primera consiste en la ejecución de un control ActiveX sobre el browser que cuente con el intérprete de Python embebido. Un control ActiveX es un componente ejecutable empotrable, que puede ser dibujado en una página web. Los controles ActiveX son peligrosos en el ámbito de la web debido a que fueron ideados para ser utilizados como elemento incrustable entre aplicaciones o para el uso en entornos confiables. Un control ActiveX cuenta con privilegios similares a los de una aplicación tradicional sobre el equipo del cliente. La mayoría de los antivirus y herramientas de seguridad los eliminan o hacen responsable de la seguridad al usuario a partir de la ejecución del ActiveX. Si bien esta técnica se presenta atractiva gracias a que Python es un lenguaje que ha sido diseñado para ser embebido, los controles ActiveX no cumplen con las garantías de seguridad necesarias para el desarrollo de aplicaciones para la web. Es posible considerar esta solución “cross-browser” gracias a proyectos como un *host para ActiveX sobre la plataforma mozilla*⁶ pero no es multiplataforma.

La segunda alternativa es utilizar el framework Silverlight de Microsoft, que permite generar aplicaciones para browsers basados en la plataforma .Net. Silverlight es un runtime similar al popular Adobe Flash Player, pero las aplicaciones pueden ser creadas en cualquier lenguaje de la plataforma .Net, incluyendo Python y Ruby^{7 8} a partir de la versión 4, aunque en sus versiones para .Net.

Nota: Preguntar en el IRC de *pyar* desde cuando tiene la API standard IronPython si no volar el párrafo

Esta tecnología exige que el navegador cuente con un plugin para la plataforma, siendo el más completo el desarrollado por Microsoft, propulsor de la plataforma .Net. IronPython es una implementación de Python sobre .Net que no cuenta con la API standard⁹ de la versión CPython, por lo que no se puede ejecutar django de manera nativa.

Aunque en un principio no era posible ejecutar Django sobre la IronPython, gracias a la popularidad del framework, con la versión 2.0 se superó esta dificultad¹⁰.

Generar este espejo conlleva poseer un equivalente al framework Django que pueda ser ejecutado en un browser, brindando los componentes básicos de Django:

- Mapeador Objeto Relacional
- Renderización de templates
- Asociación de expresiones regulares a funciones.

³ *Pinax Project* <http://pinaxproject.com/>

⁴ *PyXPCOM*, conexión del modelo de objetos multiplataforma de Mozilla con Python, <https://developer.mozilla.org/en/PyXPCOM>

⁵ *PyShell*, consola interactiva

⁶ *Luxor, Python for XUL* <http://mail.python.org/pipermail/python-announce-list/2003-March/002084.html>

⁷ *ActiveX para Mozilla* <http://www.iol.ie/~locka/mozilla/plugin.htm>

⁸ *SilverLight, a new way for Python?* <http://mail.python.org/pipermail/python-list/2007-May/610021.html>

⁹ *Sitio de Michael Frood, donde explica como ejecutar IronPython sobre .Net* <http://www.voidspace.org.uk/ironpython/silverlight/index.shtml#id2>

¹⁰ *Listado de Módulos de la API standard* <http://docs.python.org/modindex.html>

Esta idea surge en parte gracias al proyecto “Gars On Rails” ¹¹ , un equivalente al objetivo del proyecto sobre el framework Rails.

¹¹ *Django On IronPython* <http://www.infoq.com/news/2008/03/django-and-ironpython>

Conclusiones y lineas futuras

5.1 Conclusiones

El desarrollo consistió en el siguiente diagrama:

5.2 Lineas futuras

5.2.1 Sitio de administración

Django se caracteriza por brindar una aplicación `django.contrib.admin` de administración que permite realizar CRUD (Create, Retrieve, Update, Delete) sobre los modelos de las aplicaciones de usuario, interactuando con la aplicación `django.contrib.auth` que provee usuarios, grupos y permisos.

5.2.2 Historial de navegación

5.2.3 Workers con soporte para Javascript 1.7

Google Gears provee un mecanismo de ejecución de código en el cliente de manera concurrente llamado Worker Pool. De esta manera tareas que demandan tiempo de CPU pueden ser envidadas a segundo plano, de manera de no entorpecer el refresco de la GUI. Una característica de los worker pools, es que se ejecutan en un ámbito de nombres diferente al del “hilo principal”. Es decir, existe encapsulamiento de su estado.

Glossary

API [Application-Programming-Interface](#); conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, si se refiere a programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

BSD ve ese de

deployment Etapa en el desarrollo de sistemas en la cual el producto es puesto en producción. El deployment involucra todas las actividades necesarias para poner el sistema en funcionamiento para el usuario final.

DOM [Document-Object-Model](#); interfaz de programación de aplicaciones que proporciona un conjunto estándar de objetos para representar documentos HTML y XML, un modelo estándar sobre cómo pueden combinarse dichos objetos, y una interfaz estándar para acceder a ellos y manipularlos.

field An attribute on a [model](#); a given field usually maps directly to a single database column.

generic view A higher-order [view](#) function that abstracts common idioms and patterns found in view development and abstracts them.

HTML Lenguaje de hipertexto basado en etiquetas de marcado

HTTP Hyper Text Transfer Protocol

i18n La internacionalización es el proceso de diseñar software de manera tal que pueda adaptarse a diferentes idiomas y regiones sin la necesidad de realizar cambios de ingeniería ni en el código. La localización es el proceso de adaptar el software para una región específica mediante la adición de componentes específicos de un locale y la traducción de los textos, por lo que también se le puede denominar regionalización. No obstante la traducción literal del inglés es la más extendida.

JSON [JavaScript-Object-Notation](#); formato ligero para el intercambio de datos.

model Models store your application's data.

MTV hola

MVC [Model-view-controller](#); a software pattern.

project A Python package – i.e. a directory of code – that contains all the settings for an instance of Django. This would include database configuration, Django-specific options and application-specific settings.

property Also known as “managed attributes”, and a feature of Python since version 2.2. From [the property documentation](#):

Properties are a neat way to implement attributes whose usage resembles attribute access, but whose implementation uses method calls. [...] You could only do this by overriding `__getattr__` and

`__setattr__`; but overriding `__setattr__` slows down all attribute assignments considerably, and overriding `__getattr__` is always a bit tricky to get right. Properties let you do this painlessly, without having to override `__getattr__` or `__setattr__`.

queryset An object representing some set of rows to be fetched from the database.

RPC [Remote-Procedure-Call](#); es un protocolo que permite a un programa de ordenador ejecutar código en otra máquina remota sin tener que preocuparse por las comunicaciones entre ambos.

slug A short label for something, containing only letters, numbers, underscores or hyphens. They're generally used in URLs. For example, in a typical blog entry URL:

`http://www.djangoproject.com/weblog/2008/apr/12/spring/`

the last bit (`spring`) is the slug.

template A chunk of text that separates the presentation of a document from its data.

URL Localizador universal de recursos, especificada en la [RFC 2396](#)

view A function responsible for rendering a page.

XHTML Lenguaje de hipertexto basado en etiquetas de marcado que no viola la especificación HTML

Bibliografía

- [WikiCGI2009] *Interfaz de entrada común*, Wikipedia, 2009, último acceso Agosto 2009, http://es.wikipedia.org/wiki/Common_Gateway_Interface#Intercambio_de_informaci.C3.B3n:_Variables_de_entorno
- [DavidPollak2006] *Ruby Sig:How To Design A Domain Specific Language*, Google Tech Talk, 2:44, <http://video.google.com/videoplay?docid=-810328474422033344>
- [WikiPlataforma2009] *Multiplataforma*, Wikipedia, 2009, último acceso, Agosto de 2009, <http://es.wikipedia.org/wiki/Multiplataforma>
- [Cowan2005] *RESTful Web Services, An introduction to building Web Services without tears (i.e., without SOAP or WSDL)*, 2005, <http://home.ccil.org/~cowan/restws.pdf>
- [BlogHardz2008] <http://hardz.wordpress.com/2008/02/07/php-hipertexto-pre-procesado/>
- [EricRaymon2000] *Why Python*, Linux Journal, publicado el 1º de Mayo de 2000, <http://www.linuxjournal.com/article/3882>
- [WIK001] *Software Framework*, Wikipedia, 2009, http://en.wikipedia.com/software_framework, última visita Agosto de 2009.
- [Tryg1979] Trygve Reenskaug, <http://heim.ifi.uio.no/~trygver/themes/mvc/mvc-index.html>
- [SmallMVC] Steve Burbeck, Ph.D. <http://st-www.cs.illinois.edu/users/smarch/st-docs/mvc.html>
- [WIKI002] *Web Framework*, Wikipedia, 2009, http://en.wikipedia.org/wiki/Web_application_framework, última visita Agosto de 2009.
- [WikiSSL2009] *Transport Layer Security*, Wikipedia, 2009, último acceso, Agosto 2009.
- [StephenChapmanJS2009] *Javascript and XML*, Stephen Chapman, About.com, último acceso Agosto 2009, <http://javascript.about.com/library/blrhtml.htm>
- [W3cCSS2009] *Guía breve de CSS*, W3C, español, último acceso Agosto 2009, <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/HojasEstilo>

Índice

A

API, [43](#)

B

BSD, [43](#)

D

deployment, [43](#)

DOM, [43](#)

F

field, [43](#)

G

generic view, [43](#)

H

HTML, [43](#)

HTTP, [43](#)

I

i18n, [43](#)

J

JSON, [43](#)

M

model, [43](#)

MTV, [43](#)

MVC, [43](#)

P

project, [43](#)

property, [43](#)

Q

queryset, [44](#)

R

RPC, [44](#)

S

slug, [44](#)

T

template, [44](#)

U

URL, [44](#)

V

view, [44](#)

X

XHTML, [44](#)