

Análisis Estructurado

Introducción

Origen del paradigma estructurado

- Crisis del software
- Aparecen los primeros lenguajes estructurados
- Aparecen técnicas de análisis y diseño estructurado

Productos a obtener

- El análisis proporciona modelos del sistema derivados de los requisitos del usuario:
 - Modelo de Datos (E/R)
 - Modelo de Procesos (DFD)
 - Diccionario de Datos (DD)
 - Especificación de Procesos (EP)
- Estos modelos se obtienen a partir de las Técnicas de Análisis.

Análisis Estructurado

Diagrama de Flujo de Datos (DFD)

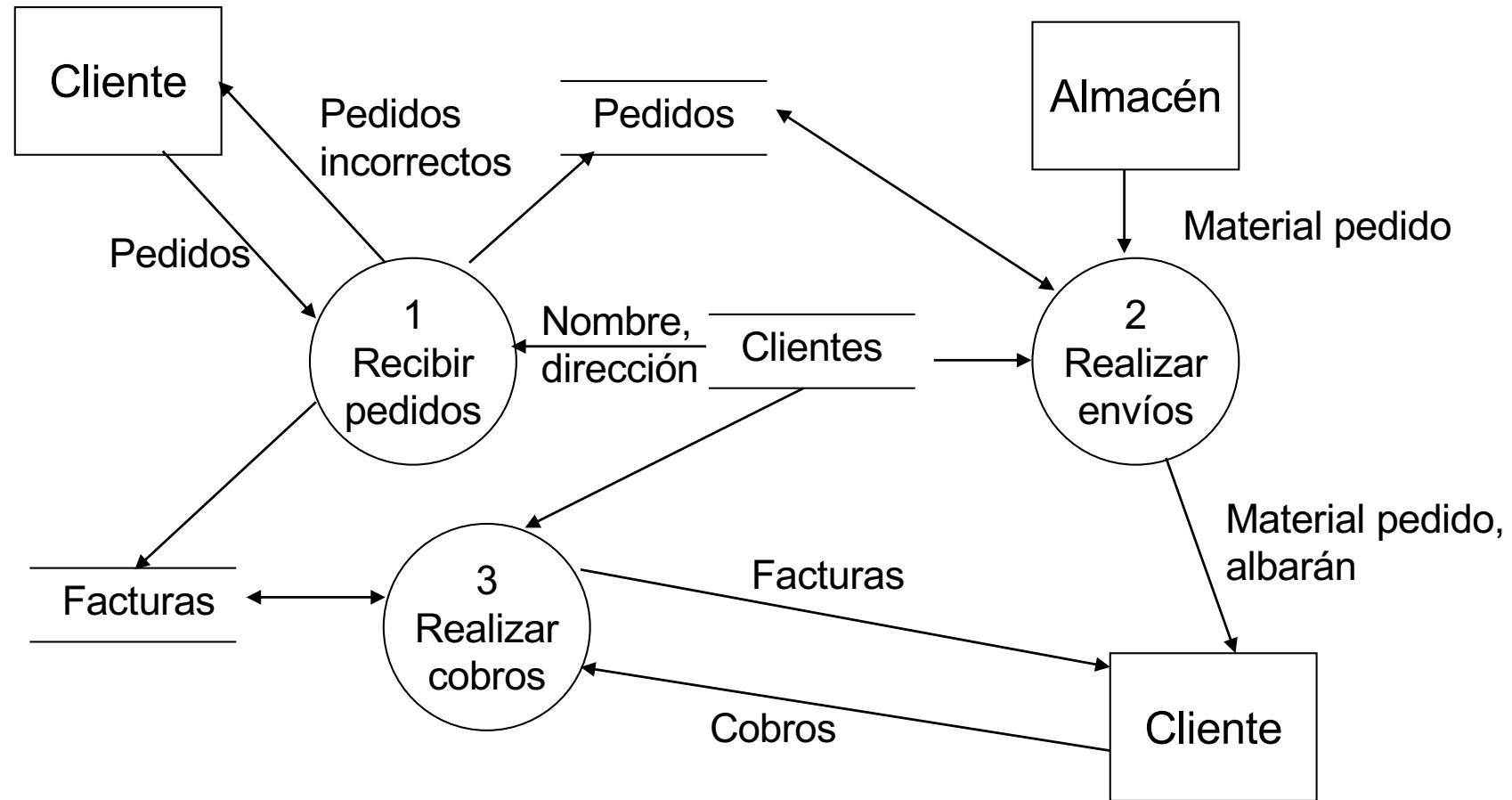
Introducción

- La técnica Data Flow Diagram (DFD) fue difundida fundamentalmente por DeMarco (1978) y Gane & Sarson (1977).
- Llegó a ser la técnica más importante y usada para modelar sistemas, sobre todo aquellos que poseen una importante componente funcional.
- Esta técnica representa un sistema como una red de procesos y almacenes de información interconectados.

Objetivos

- Dejar constancia de los límites del sistema considerado.
- Construir un modelo lógico de procesos del sistema basándose en explosiones por niveles.
- Reflejar los procesos que transforman la información.
- Simplificar la complejidad del sistema y su comprensión.
- Facilitar el mantenimiento del sistema.

Introducción



Conceptos

- Entidad Externa:
 - Refleja una interfaz entre el sistema considerado y su entorno.
 - Son entes ajenos al sistema considerado (personas, unidades organizativas, sistemas o cualquier otro elemento que no forme parte del sistema).
 - Aportan o reciben información desde el punto de vista del sistema tratado.

ENTIDAD
EXTERNA

ENTIDAD
EXTERNA

Conceptos

- Proceso:
 - Refleja una actividad que transforma o manipula datos: transforma datos de entrada en datos de salida.
 - Sólo es lugar de transformación y no es origen ni final de datos.



Conceptos

- Almacén de datos:
 - Representa un depósito de información en el sistema. Es un contenedor de paquetes de información cuyo nombre lo suele identificar.
 - Se emplea si es necesario por los requisitos o si los procesos que lo manejan actúan con diferente temporalidad.
 - No puede crear, destruir ni transformar datos. Sólo los almacena estáticamente.

ALMACÉN DE DATOS



ALMACÉN DE DATOS

Conceptos

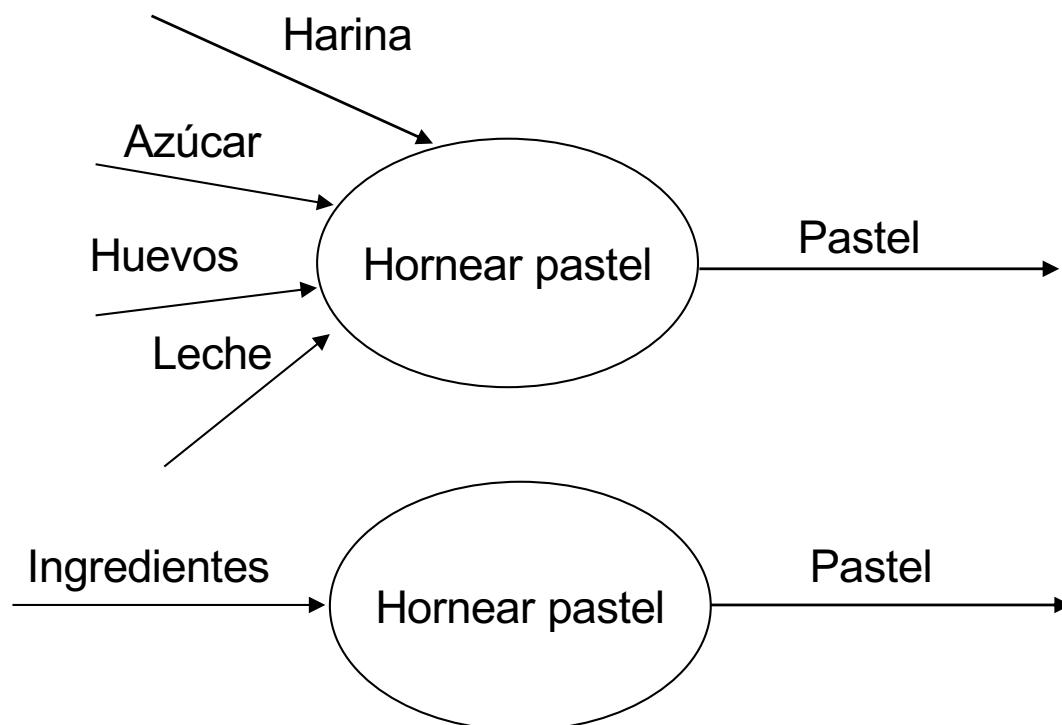
- Flujo de datos:
 - Transportan la información desde/hasta los otros componentes de un DFD (procesos, almacenes y entidades externas) estableciendo la comunicación entre ellos.
 - Siempre tendrán un proceso como origen y/o destino.
 - Pueden transportar datos (elementos lógicos) o materiales (elementos físicos).

FLUJO DE DATOS



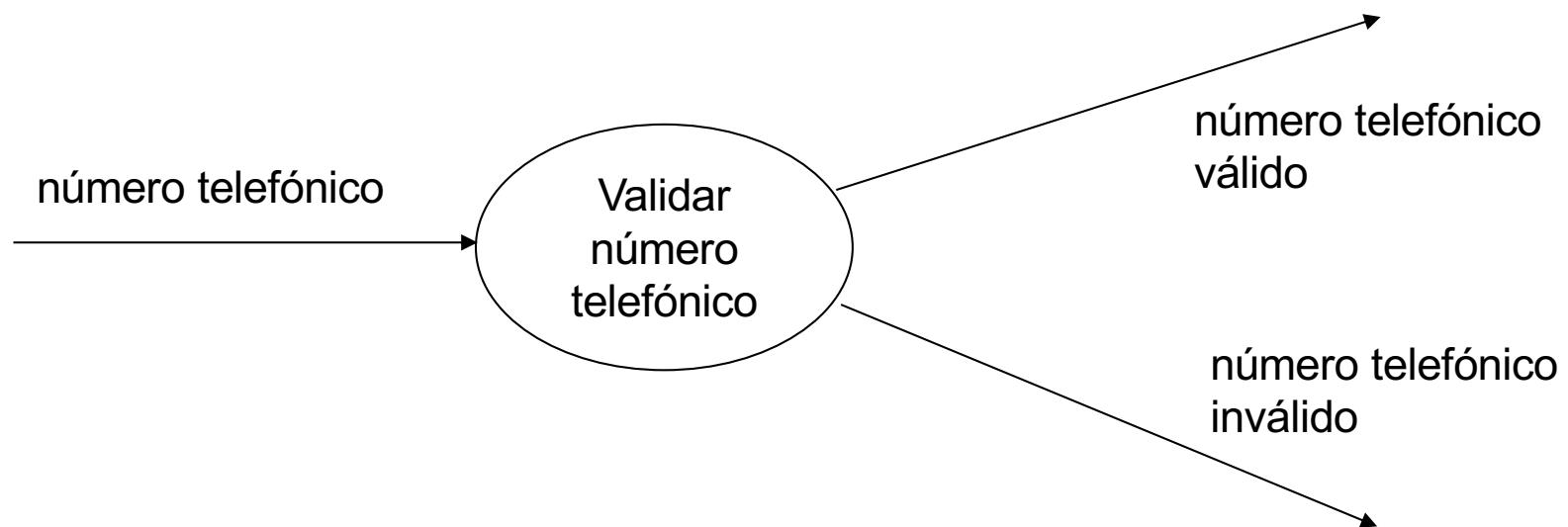
Conceptos

- Flujo de datos:
 - Si están claros y/o empleamos el DD, se pueden consolidar flujos por claridad:



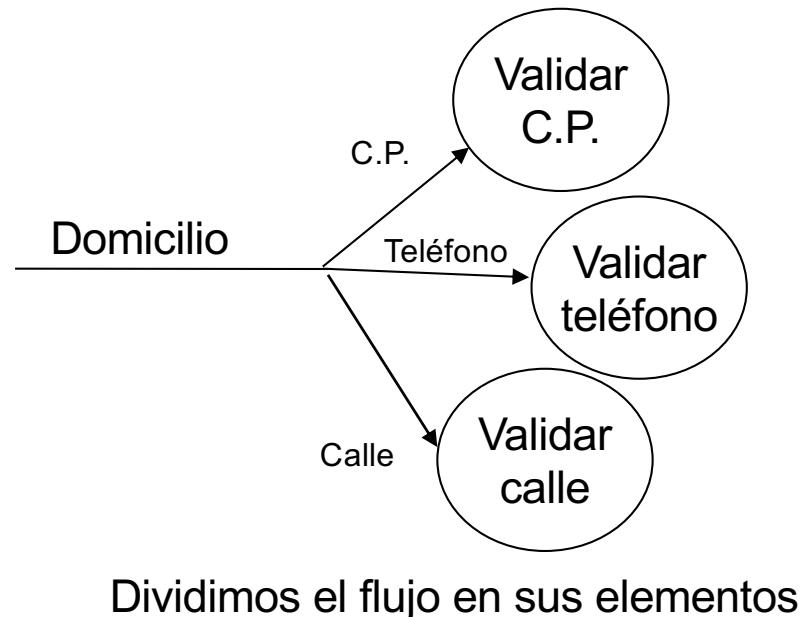
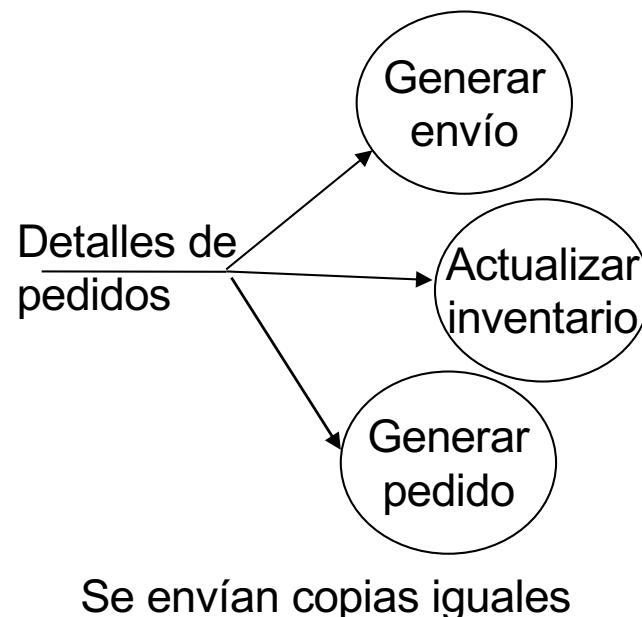
Conceptos

- Flujo de datos:
 - El mismo contenido puede tener diferentes significados en diferentes partes del sistema



Conceptos

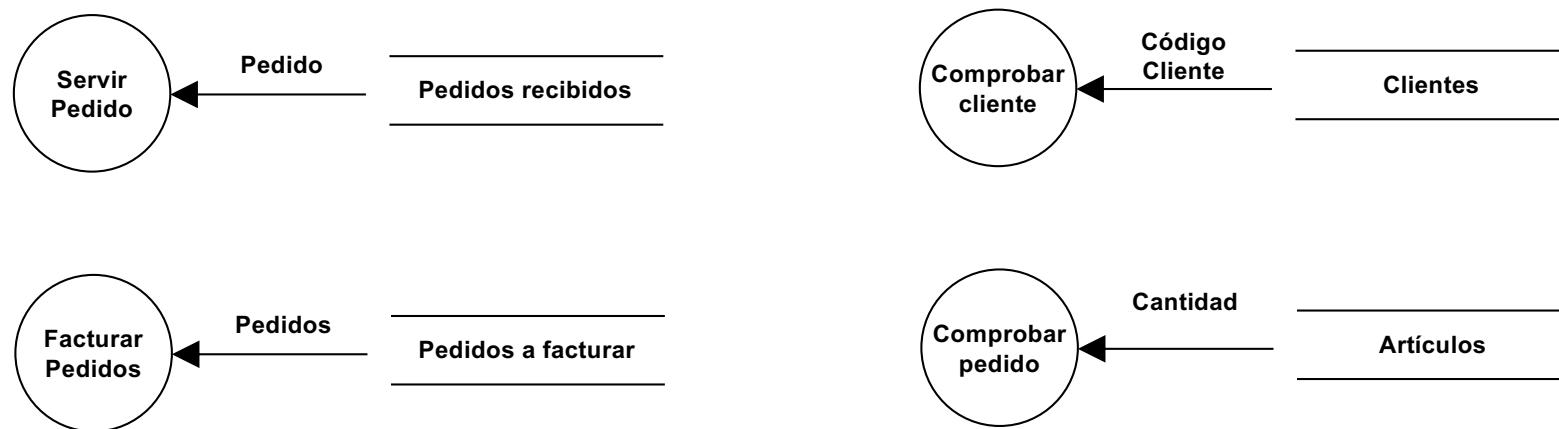
- Flujo de datos:
 - Divergentes: el flujo fluye por diferentes caminos.
 - Convergentes: se combinan flujos para formar uno de mayor complejidad.



Conceptos

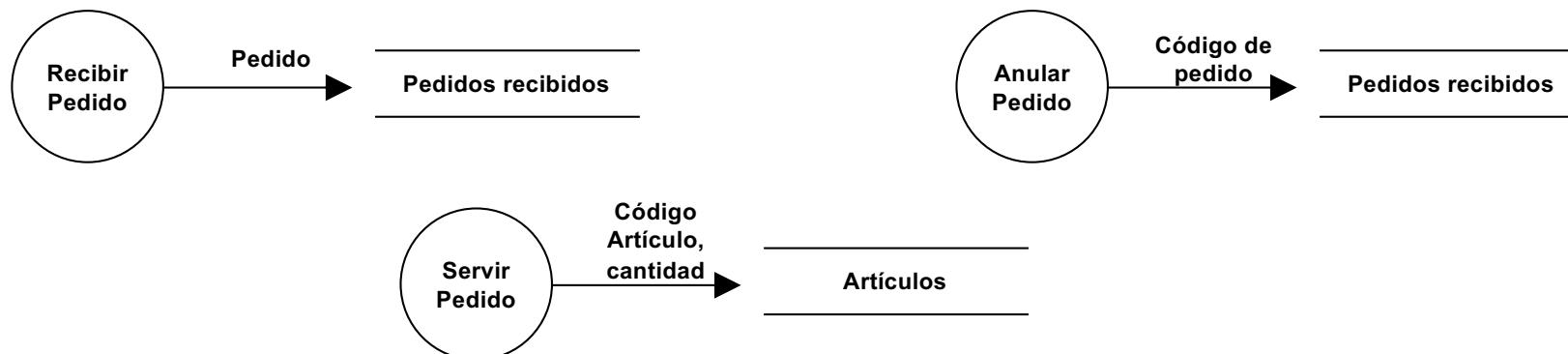
- Flujo de datos:

- Un flujo que vaya de un almacén a un proceso representa la lectura de:
 - Un único paquete de información.
 - Parte de un paquete de información.
 - Varios paquetes de información.
 - Partes de más de un paquete de información.

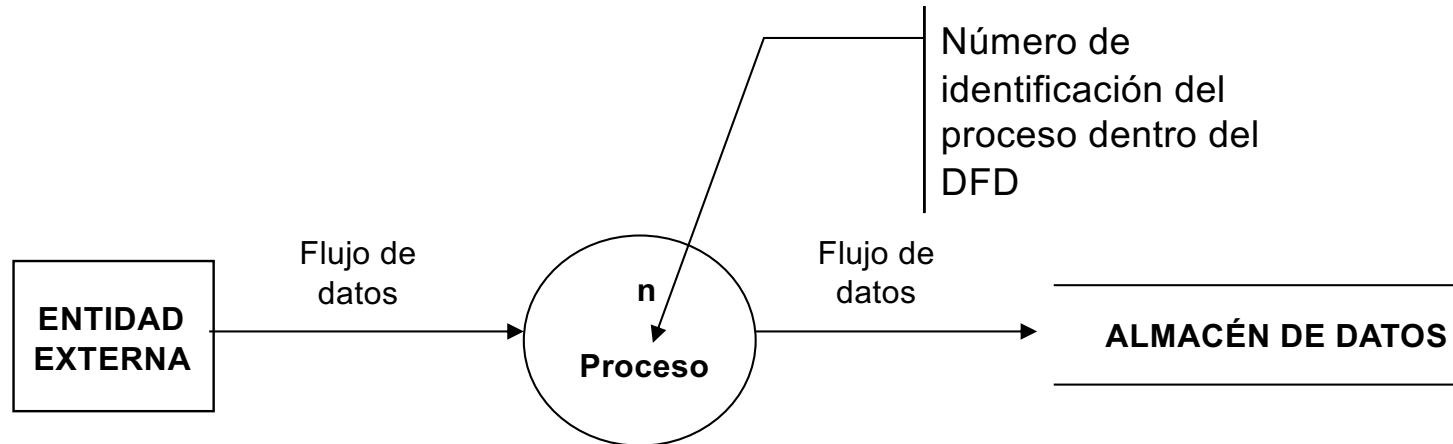


Conceptos

- Flujo de datos:
 - Un flujo que vaya de un proceso a un almacén puede representar:
 - Adición de uno o más paquetes de información.
 - Borrado de uno o más paquetes de información.
 - Actualización de:
 - Un único paquete de información.
 - Parte de un paquete de información.
 - Varios paquetes de información.
 - Partes de más de un paquete de información.

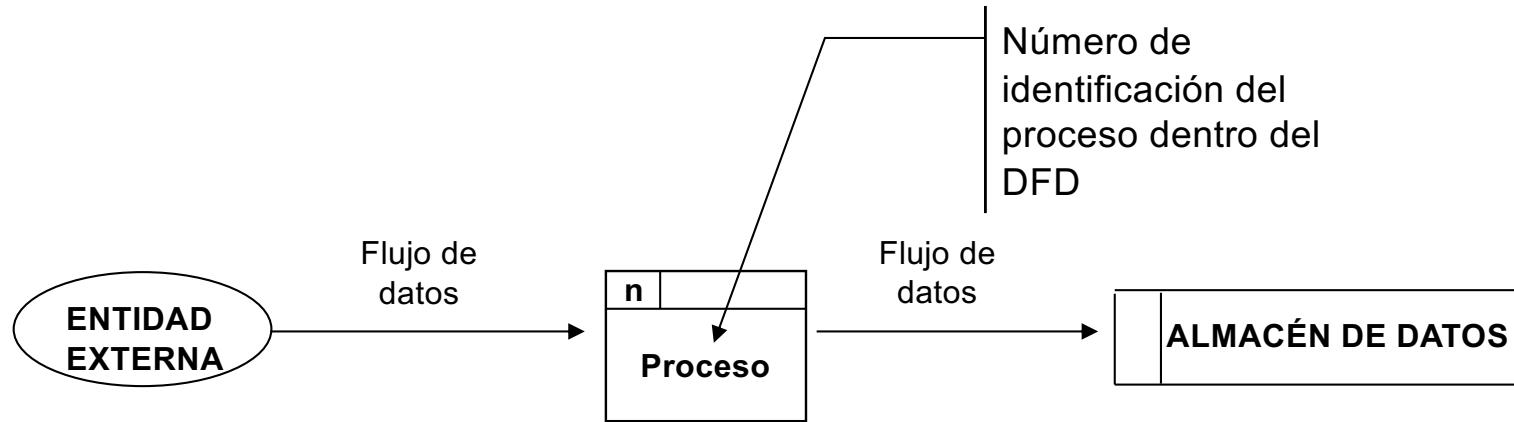


Notación



Notación de Edward Yourdon

Notación



Notación de Métrica

Aplicación

- Un sistema puede llegar a tener numerosos procesos, almacenes, flujos y entidades externas.
- Por ello, el DFD es necesario organizarlo en niveles:
 - TOP-DOWN
 - BOTTOM-UP
 - MIDDLE-UP
- La aproximación más común es Top-Down, ya que facilita la aproximación y comprensión del sistema no sólo por el usuario, sino también por el analista.

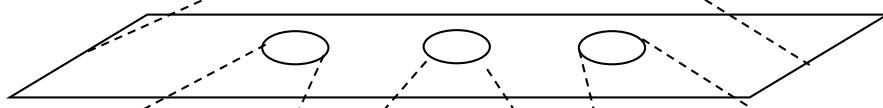
Aplicación

- Lo que se obtiene es una jerarquía de niveles de explosión:

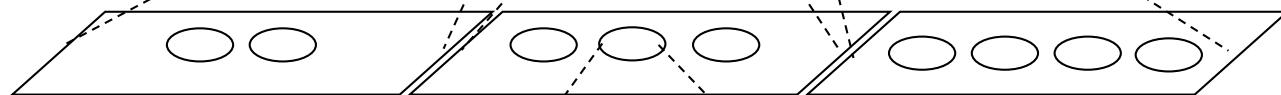
Diagrama de Contexto



Diagrama de Sistema



Nivel 2



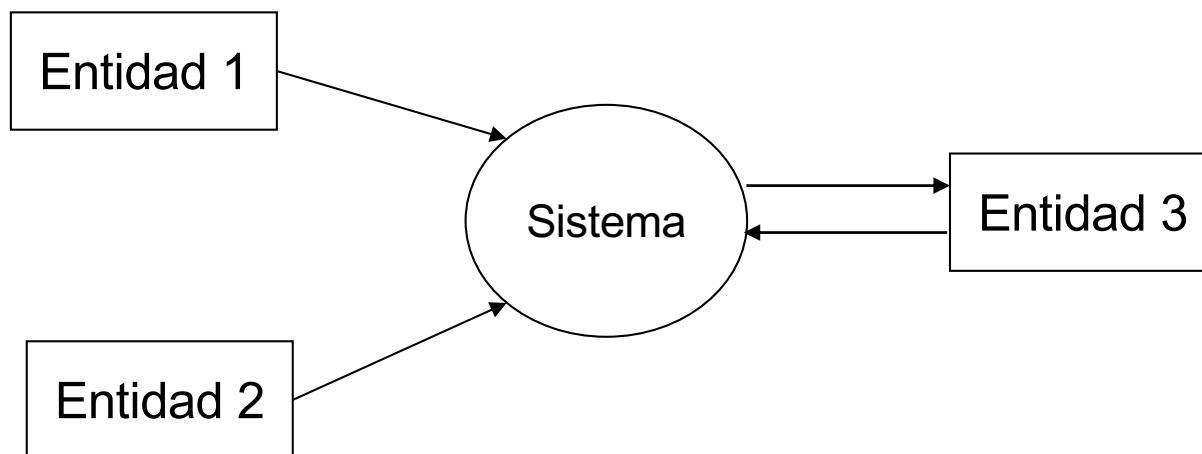
Nivel 3



...

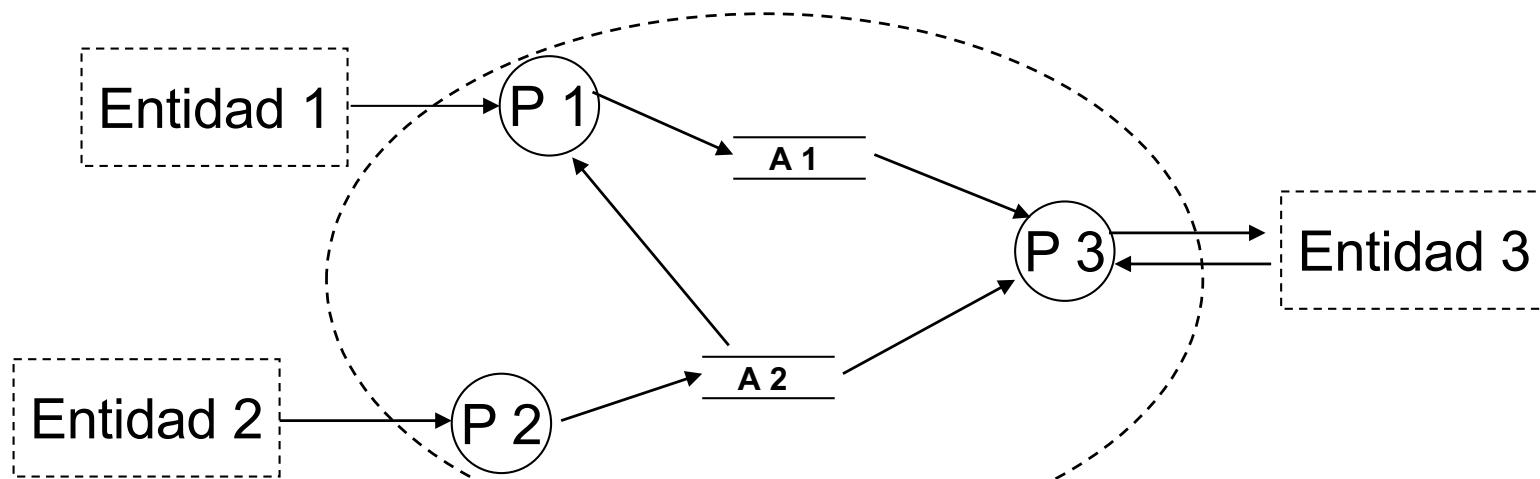
Aplicación

- El primer nivel (nivel 0 o Diagrama de Contexto) consiste en un único proceso (burbuja).
- Aquí se representa el sistema completo, mostrando:
 - Las interfaces de éste con las entidades externas
 - Los almacenes externos (si los hubiera)



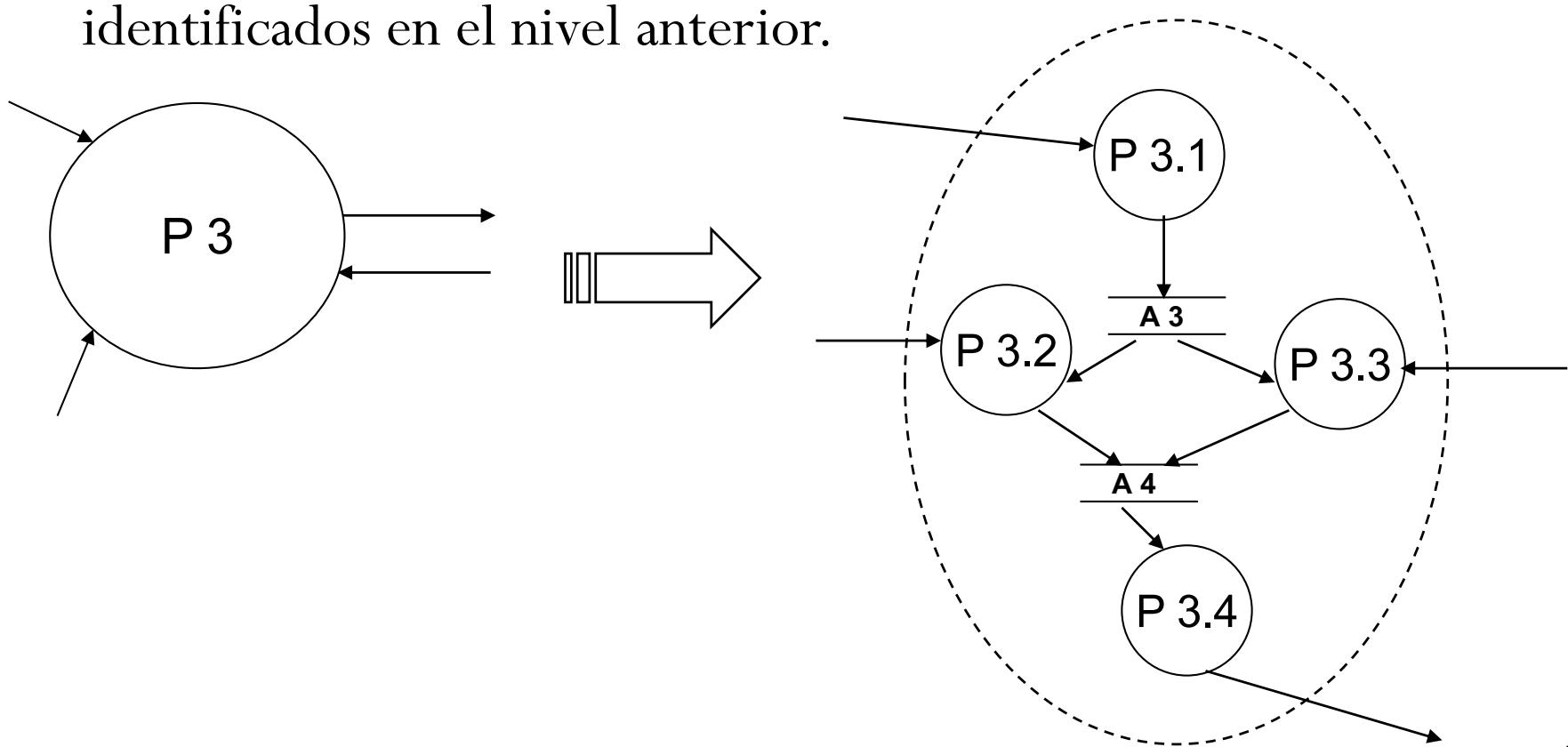
Aplicación

- El segundo nivel (Diagrama de Sistema) consiste en tantos procesos (burbujas) como subsistemas (funciones más importantes del sistema).
- Por lo tanto, representa una visión a alto nivel del sistema global.



Aplicación

- Los siguientes niveles de explosión (2, 3, ...) refinan/explican/detallan, si hiciese falta, los procesos identificados en el nivel anterior.



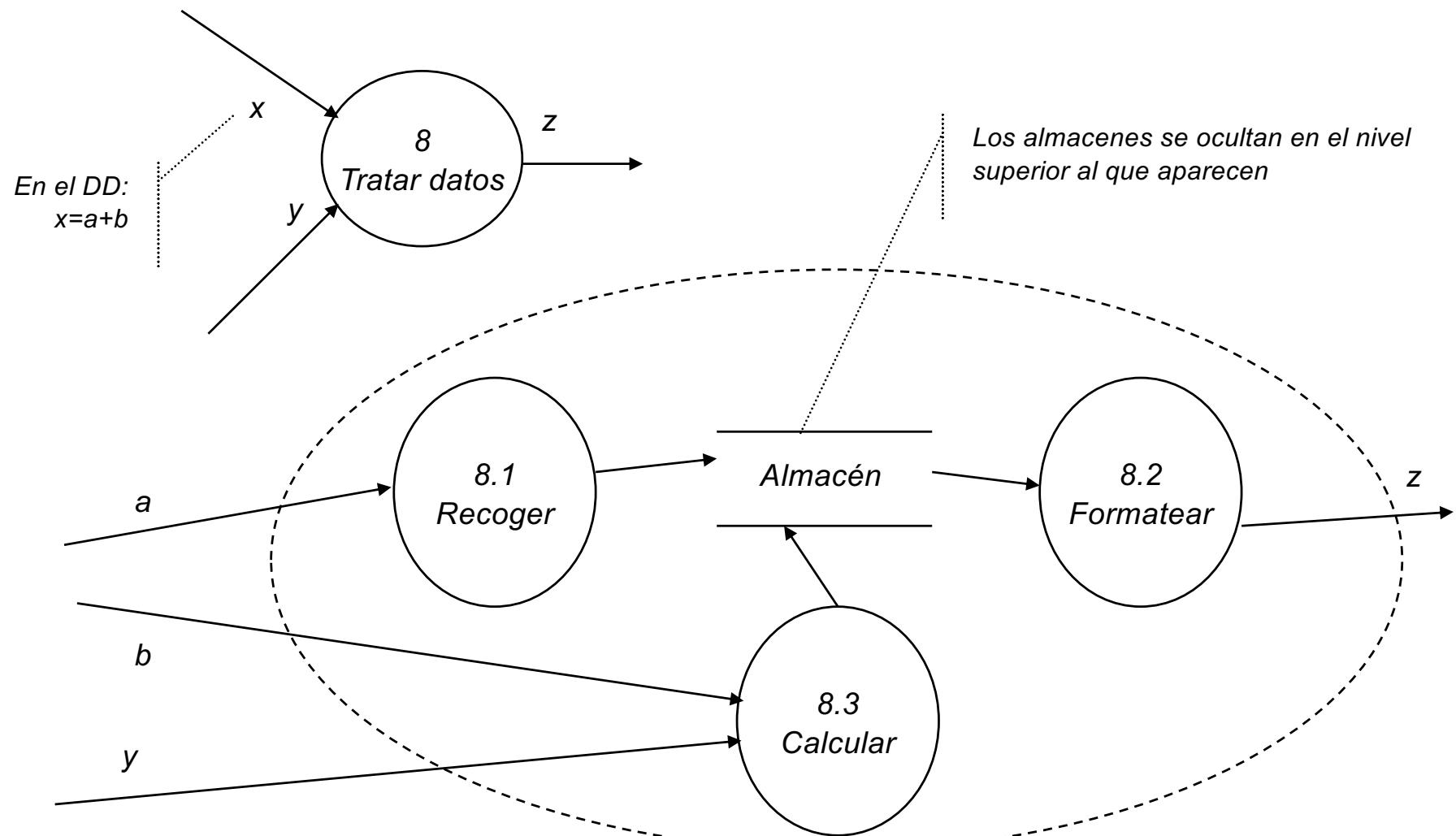
Aplicación

- No todas las partes del sistema deben tener el mismo nivel de explosión; es decir, la “altura del árbol de explosión” no tiene que ser homogénea.
- Si la especificación (explicación) de un proceso primitivo (burbuja de último nivel) no puede hacerse en una sola página, generalmente indicará la necesidad de explosionarlo.
- Un nivel de DFD no debería contener más de media docena de procesos (burbujas) en un caso general. Regla genérica: 6 ± 1 , que si no se cumple puede indicar la necesidad de un nivel “intermedio”.
- Los almacenes se muestran por primera vez en el nivel más alto donde actúan como interfaz entre dos o más procesos.

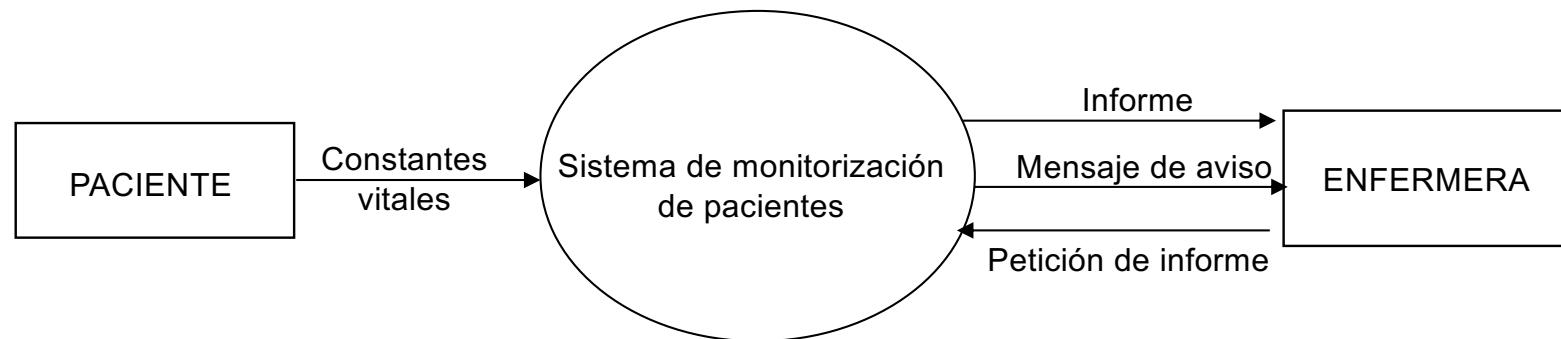
Aplicación

- Los niveles deben ser necesariamente consistentes entre sí; esto es, deben estar balanceados: Principio de Conservación de Flujo.
- Los flujos de datos de salida y entrada de una burbuja (proceso) en un nivel dado deben corresponderse con los que salen y entran en el DFD que refleja la explosión de ese proceso (siguiente nivel).

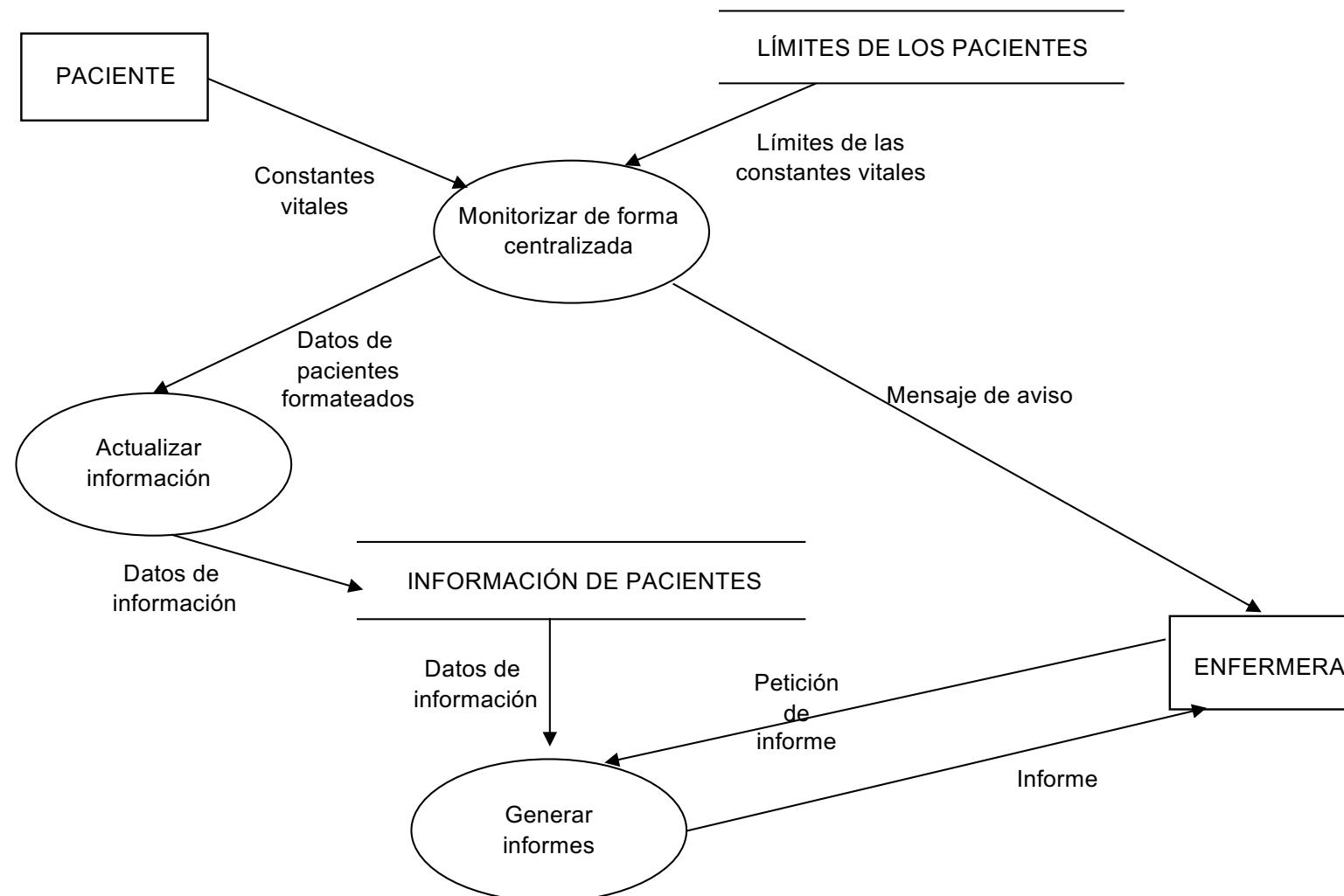
Aplicación



Ejemplo



Ejemplo

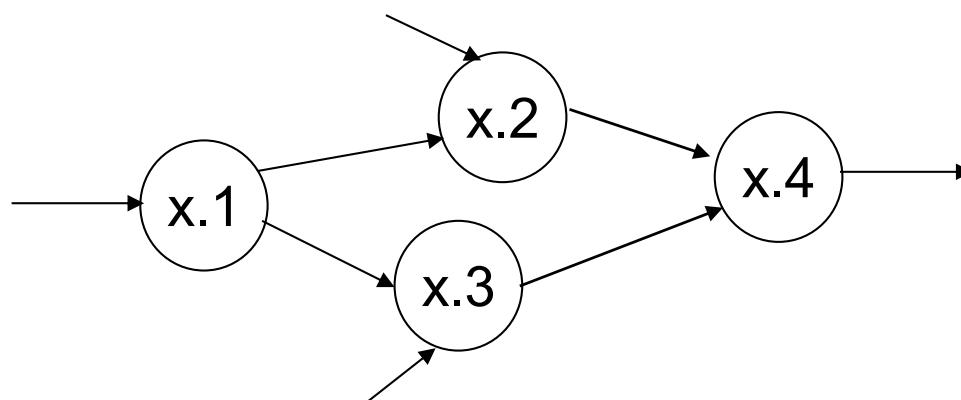


Características de un buen DFD

- ¿Hay consistencia entre niveles?: Principio de conservación de flujo.
- ¿Faltan procesos en el DFD obtenido?
- ¿Faltan flujos de datos que un proceso requiere para “hacer su trabajo”?
- ¿Sobran flujos de datos que para el proceso no son necesarios?
- ¿Hay redundancias en el DFD obtenido?
- ¿Hay nombres que no resultan útiles para comprender el DFD?
- ¿Hay cruces que dificultan la legibilidad del DFD?
- Por último, no deben reflejarse “subsistemas” que sólo se vayan a emplear una vez; esto es, al poner en marcha el sistema. Esto será objeto de otro sistema.

Temporalidad

- Un DFD es una red de procesos asíncronos que se comunican; esto es, no se especifica temporalidad.
- En un DFD no se refleja o modela ninguna secuencia de ejecución ni alternativas o bifurcaciones.
- Tan solo la ausencia o existencia de información puede implícitamente establecer una secuencia entre procesos:



Recomendaciones

- Evitar complejidad:
 - Un DFD debería caber cómodamente en un DIN A4 apaisado.
- Escoger nombres significativos para todos los elementos:
 - Entidades, procesos, almacenes y flujos.
- Numerar correctamente los procesos:
 - Así se muestra la jerarquía de explosión.
- El DFD ha de ser consistente, es decir ...

Consistencia

- Evitar “sumideros infinitos” o “agujeros negros”:
 - No puede haber procesos que tengan flujos de entrada pero no de salida.
- Evitar procesos de “generación espontánea”:
 - Generalmente no son correctos los procesos que tienen salidas pero no entradas.
- Evitar flujos y procesos no etiquetados:
 - Permite que uno no se pierda al explosionar y asegurarse de que las cosas son coherentes y razonables.
- Evitar almacenes de “sólo lectura” o “sólo escritura”:
 - El único caso en que es posible almacenes con sólo entradas o sólo salidas es el de los almacenes externos.

Análisis Estructurado

Diccionario de Datos (DD)

Introducción

- No es una técnica con notación gráfica...
... pero es crucial.
- Sin los DD los modelos no pueden considerarse completos.
Todo lo que se tendría es un borrador rudimentario, una
“visión” del analista del sistema.
- Al igual que con un diccionario normal, sin él alguien que no
entienda bien las técnicas o el sistema se perdería sin saber si
entendió los detalles del sistema.

Introducción

- Un DD es una lista organizada de todos los datos pertinentes del sistema, con definiciones precisas y rigurosas de los mismos.
- Por lo tanto, evita la ambigüedad asegurando que el usuario y el analista tienen un entendimiento común de todas las entradas, salidas, almacenes y cálculos intermedios.
- Normalmente las herramientas CASE incorporan una utilidad de Diccionario de Datos.

Introducción

- El DD define los datos haciendo lo siguiente:
 - Describe el significado de los flujos y almacenes que aparecen en los DFD.
 - Describe la composición de agregados de paquetes de datos que se mueven a lo largo de los flujos.
 - Describe la composición de los paquetes de datos en los almacenes.
 - Especifica los valores y unidades relevantes de piezas elementales de información en los flujos y almacenes.
 - Describe los detalles relacionados con el modelo E/R.

Introducción

- En el DD aparecerán:
 - Del E/R:
 - Entidades y Relaciones.
 - Atributos.
 - De los DFD:
 - Entidades Externas (posiblemente sólo descripción).
 - Flujos de datos.
 - Almacenes.

Notación

=	está compuesto de
+	y
()	optativo (puede estar presente o ausente)
{ }	iteración (0 ó más veces) Se puede poner límite inferior, superior o ambos: 1 {articulo} 10
[]	seleccionar una de varias alternativas. A escoger sólo una.
	separa opciones alternativas
* *	comentario
@	identificador (campo clave) para un almacén
Alias	Se referencia en el DD para que sea completo y se referencia al nombre “oficial” del dato: comprador = *alias de cliente* Sólo si los usuarios no se ponen de acuerdo en un solo nombre. Mejor no usar alias.

Definición de un dato

- Para definir por completo un dato, se debe incluir:
 - El significado del dato dentro del contexto de la aplicación considerada (normalmente se ofrece como comentario).
 - La composición del dato, si se compone de partes elementales con significado.
 - Los valores que puede tomar el dato, si es un dato elemental que no se puede descomponer más.

Ejemplos

peso = * peso del paciente al ser admitido en el hospital *

peso actual = * unidades: libras; escala: 1-400 *

pacientes = {paciente}

paciente = @codigo paciente + nombre + direccion + telefono

nombre = nombre de pila + (segundo nombre) + apellido

sexo = [H | M]

estado civil = [soltero | casado | viudo | divorciado]

compras = *la relación en el E/R de un cliente y uno o más artículos*

compras = @codigo cliente + 1 {@codigo articulo + cantidad}

Análisis Estructurado

Especificación de Procesos (EP)

Introducción

- Técnica que permite describir los procesos (burbujas) de un DFD.
- Especialmente interesante para procesos primitivos. Algunos autores la limitan a burbujas de último nivel, que es lo normal.
- Define qué debe hacerse para transformar entradas en salidas.
- Complementa al análisis, facilitando la comprensión de un DFD.

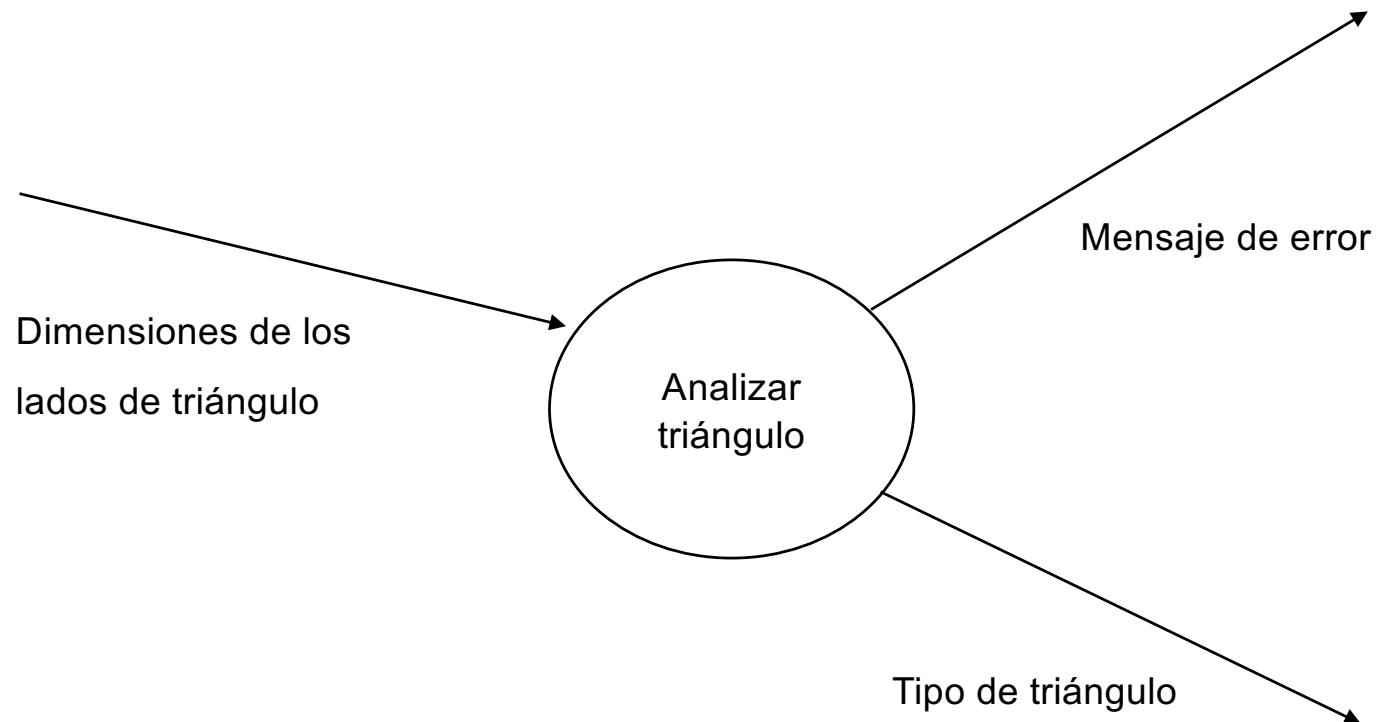
Introducción

- La descripción debería tener en cuenta:
 - Descripción de datos de entrada.
 - Descripción de datos de salida.
 - Descripción del proceso:
 - Para una burbuja primitiva, esta descripción no debería ocupar más de una página.

Introducción

- La descripción del proceso anterior puede manejar diferentes técnicas:
 - Lenguaje narrativo
 - Lenguaje estructurado
 - Diagramas
 - Gráficos
 - Tablas de verdad
 - etc.

Ejemplo



Ejemplo

EP: Analizar triángulo

Entrada Dimensiones de los lados del triángulo.

Salida Mensaje de error.

Salida Tipo de triángulo.

Descripción:

El proceso analizar triángulo acepta los valores lado1, lado2 y lado3, que representan las dimensiones de los lados de un triángulo. El proceso comprueba los valores de las dimensiones para ver si son todos valores positivos. Si se encuentra un valor negativo se produce un mensaje de error. El proceso evalúa los datos de entrada validados para determinar si las dimensiones definen un triángulo válido y, si es así, a partir de las dimensiones, detecta el tipo de triángulo –equilátero, isósceles o escaleno– de que se trata. Ese tipo es lo que se da como salida.

Análisis Estructurado

Balanceo entre modelos

Introducción

- Balanceo del DFD y DD
- Balanceo del DFD y la EP
- Balanceo de la EP con el DFD y el DD
- Balanceo del DD con el DFD y las EP
- Balanceo del E/R con el DFD y las EP

Balanceo del DFD y DD

- Cada flujo y almacén de datos del DFD debe estar incluido en el DD.
- Cada dato y almacén del DD debe estar en alguna parte del DFD.

Balanceo del DFD y la EP

- Cada burbuja del DFD tiene que estar asociada con un DFD de nivel inferior o una EP, pero no con ambos.
- Cada EP debe tener una burbuja de nivel inferior asociada en el DFD.
- Las entradas y salidas deben de coincidir en la EP y en el DFD.

Balanceo de la EP con DFD y DD

- Cada referencia de un dato en la EP tiene que cumplir una de las siguientes reglas:
 - Coincidir con el nombre de un flujo o almacén de datos conectado a la burbuja descrita por la EP.
 - Es un término local (variable local), definido explícitamente en la EP.
 - Aparece como componente en una entrada del DD para un flujo o almacén de datos conectado a la burbuja.

Balanceo del DD con DFD y EP

- Cada entrada del DD tiene que tener una referencia en una EP, un DFD o en el propio DD.

Balanceo del E/R con DFD y EP

- El E/R debe ser consistente con el DFD:
 - Cada almacén del DFD debe corresponderse con una entidad, una relación del E/R o una combinación de entidades y relaciones.
 - Análogamente, toda entidad y relación del E/R tiene que tener su reflejo en el DFD.
 - Los nombres de entidades y relaciones en el E/R deben coincidir con los nombres de los almacenes de datos en el DFD.

Balanceo del E/R con DFD y EP

- El E/R debe ser consistente con las EP:
 - Las EP deben crear y eliminar instancias de cada entidad y relación que aparece en el E/R.
 - Algún proceso del DFD tiene que usar o leer los valores de cada dato.

Balanceo del E/R con el DD

- En general, las entidades se nombran en singular y los almacenes en plural.
- Todos los atributos de una entidad aparecerán en el DD.
 - Por ejemplo:

CLIENTES = {CLIENTE} *almacén en DFD*

CLIENTE = nombre + domicilio + ... *entidad en E/R*

Análisis Estructurado

Proceso recomendado

Pasos recomendados

1. Obtener el conocimiento del entorno:

- Breve descripción inicial del entorno preferiblemente escrita por el usuario. Inicialmente llegarán unas pocas páginas.
- Mantener entrevistas estructuradas con el usuario/grupo de usuarios.
- Revisar/Refinar las entrevistas hasta que no existan puntos conflictivos.
- Recoger los requisitos por escrito en un documento.
- Obtener el consenso con respecto al documento elaborado.

Pasos recomendados

2. Obtener los modelos de análisis:

- Obtención en paralelo de:
 - Modelo de Procesos: DFD de los sucesivos niveles.
 - Modelo de Datos: E/R.
 - Diccionario de Datos para recoger los elementos de los DFD y el E/R.
- Continuar explosionando el DFD hasta el nivel adecuado sin “matar moscas a cañonazos”.
- Balancear el DFD, el E/R y el DD a lo largo de todo el proceso.

Pasos recomendados

3. Obtener las EP:

- Obtención de las EP de al menos las burbujas primitivas.
- Evaluar la necesidad de elaborar las EP de las burbujas del resto de niveles.
- Balancear la EP con el resto de modelos.

En definitiva ...

