

## 6.1 Introducción

La mayor parte de las herramientas que describiremos son gráficas y todas son "estructuradas"; son útiles porque, al trabajar un conjunto pequeño de símbolos y/o reglas, permiten reducir la ambigüedad, la distorsión, en la comunicación de información durante la construcción de sistemas y poseen un gran poder expresivo.

## 6.2 Herramientas para la Dimensión Funcional

### 6.2.1 Diagrama de Flujo de Datos (DFD)

[BO2 pp 47-89]

#### 6.2.1.1 Introducción

La herramienta permite expresar nuestro conocimiento del funcionamiento de un sistema (existente o no) obteniendo un modelo que describa la situación desde el punto de vista del flujo de los datos, que es el más útil.

En un DFD se ve el conjunto de caminos por los cuales pueden transitar (fluir) los datos; la interpretación del mismo puede iniciarse en cualquier lugar, y se asume que el sistema se encuentra en actividad.

El uso del DFD permite mostrar al sistema como un conjunto de particiones del mismo, y sus interrelaciones o interfaces que pueden ser flujos y/o almacenamientos.

Un DFD muestra los procesos, almacenamientos y las necesidades de información de los procesos para que éstos puedan operar.

Las características principales de esta herramienta son:

- Es gráfica
- Es particionable (permite mostrar detalles de procesos)
- Enfatiza el flujo de datos

Las ventajas del uso de DFD son:

- El sistema en estudio puede ser observado con distintos niveles de detalle
- Cada página es una representación completa de lo que se está analizando (no existen conectores)
- Posibilita una presentación uniforme de todos los documentos involucrados (todo DFD debería poder entrar en un formulario A4 estándar)
- Sirve como material de discusión con el usuario para detectar errores de interpretación
- Posibilita una buena comunicación dentro del grupo de desarrollo y de mantenimiento.

#### 6.2.1.2 Convenciones

La herramienta DFD está formada por cuatro símbolos y una serie de reglas de construcción, algunas de éstas asociadas a dichos símbolos y otras que nos indican como relacionar los distintos niveles del DFD.

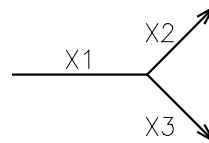
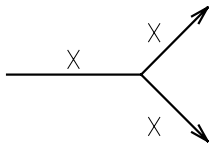
● *Símbolos de un DFD*



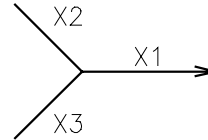
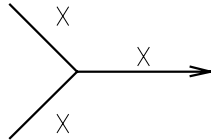
Muestra la comunicación entre las componentes de un DFD. Es una cañería a través de la cual fluyen paquetes de información de composición conocida.

**Reglas:**

- 📖 El nombre del flujo debe indicar la información y no el soporte físico de la misma (*Datos\_Clientes* y no *Archivo\_Clientes*).
- 📖 Los nombres de los flujos son una o más palabras separadas por guiones.
- 📖 Dos flujos pueden tener el mismo nombre si transportan información de igual tipo.
- 📖 Dos flujos con la misma composición de información pueden tener distintos nombres si la calidad de dicha información es distinta (*X* y *X\_Validado*).
- 📖 Un flujo de datos puede diverger:

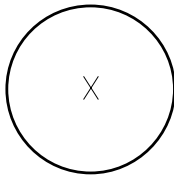


📖 Dos flujos de datos pueden converger:



📖 Los flujos de datos hacia o desde almacenamientos no deben tener nombre pues el nombre del almacenamiento será suficiente para indicar el contenido, el flujo solo indica la accesibilidad.

📖 Los flujos de datos deben tener una dirección única entre burbujas, pueden tener dos entre burbuja y almacenamiento.



**PROCESO:** Burbuja

Muestra la transformación de los flujos de datos de entrada en los flujos de datos de salida, son los únicos componentes activos del sistema.

### Reglas:

📖 El nombre debe dar una muy buena idea de qué es lo que hace el proceso, recordar que el objetivo es expresar algo y debe ser claro.

#### Guías:

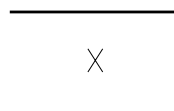
- Un verbo y un objeto en singular es una buena estructura para el nombre de un proceso.
- Si no se encuentra un buen nombre quizás deba realizarse una nueva partición del proceso.
- Si al escribir el nombre tengo dos o más verbos debo particionar el proceso.
- Si el proceso es de validación un buen nombre será *Validar\_Dato\_Entrada*, si no lo es puede nombrarse como *Generar\_Salida\_en\_base\_a\_Entrada*.

📖 Un proceso debe tener por lo menos un flujo de entrada (salvo que la burbuja represente una actividad esencial temporal).

📖 Un proceso debe tener por lo menos un flujo de salida (puede ser la actualización de un almacenamiento).

📖 Los flujos de salida de un proceso deben de poder generarse en base a la información de entrada (incluyendo la información obtenida de los almacenamientos).

📖 Un proceso debe ser perceptible; mirando sus entradas y salidas se debe poder interpretar su función.



**ALMACENAMIENTO:** Rectángulo abierto

Así como los flujos muestran los datos en movimiento, los almacenamientos muestran los datos en reposo.

**Reglas:**

- 📖 El nombre debe ser tal que identifique la entidad u objeto a la cual está asociada la información.
- 📖 Los datos que salen, alguna vez tienen que haber entrado, y los datos que entran, alguna vez deben ser consultados.
- 📖 La dirección de la flecha es significativa. Sólo debe mostrarse el flujo neto, lo relevante (si se va a actualizar y tenemos que leer antes, sólo se indica que estamos actualizando).



**ENTIDAD EXTERNA:** Rectángulo

Muestran las organizaciones, personas, dispositivos, sistemas, etc. con las cuales nuestro sistema interactúa (entregan o reciben información) pero están fuera de nuestro control.

**Reglas:**

- 📖 Las entidades externas solo aparecen en el nivel superior.

### ● Niveles de un DFD

Como medio de utilizar el concepto de abstracción, pueden construirse DFD con distinto grado de detalle.

Construimos un DFD de nivel superior, varios DFD de nivel medio que muestran detalles de burbujas de DFD de nivel superior, y por último tendremos un DFD de nivel inferior con burbujas que no conviene ser ya descompuestas (primitivas funcionales).

Es conveniente notar aquí dos de las características de la herramienta:

- Integrable: posibilidad de agrupar burbujas para obtener las de nivel superior.
- Particionable: posibilidad de explotar una burbuja para mostrar más detalles de la misma.

### Reglas:

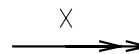
- 📖 *Relación padre-hijo*: El DFD hijo muestra una vista detallada de la burbuja padre.
- 📖 *Balanceo*: La red de entradas y salidas de un DFD hijo debe ser igual a la de la burbuja padre.
- 📖 *Numeración*: Se numera desde cero, el DFD hijo recibe el número de la burbuja padre y le agrega un punto decimal y un número único local. Por convención el cero se omite.
- 📖 *Almacenamientos locales*: Un almacenamiento es mostrado por primera vez en un DFD cuando éste es usado como interfase entre dos procesos y no antes. En el nivel donde se muestra deben indicarse todas las referencias de entrada y salida al mismo.
- 📖 *Cantidad de burbujas por nivel*: No existe regla; el número de burbujas debe ser tal que no dificulte la comprensión del DFD, una cantidad razonable de burbujas es siete (Miller asegura que la cantidad de elementos máxima que puede manejar un ser humano es siete más menos dos).
- 📖 *Cuando parar la explosión*: Los criterios son tres:
  - I. Cuando la descripción de una burbuja (proceso) puede realizarse en una miniespecificación (miniespecs) no mayor a una página.
  - II. Hasta que la burbuja tenga una sola entrada y una sola salida sin tener en cuenta excepciones o errores.
  - III. Según M. Jackson detenerse cuando la relación entre flujos de entrada y salida sea de **1:1** o **N:1**.
  - IV. Otros criterios según fase.
- 📖 *Documentación de primitivas funcionales*: Asociada a cada primitiva funcional tiene que haber una miniespecificación cuya identificación es el nombre de la burbuja.

### 6.2.1.3 Misceláneas

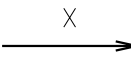
#### ● Extensiones para sistemas de tiempo real

Flujos continuos y discretos en el tiempo:

Continuo: es permanentemente accesible (ej.: nivel de tensión de una red eléctrica captado por un sensor). Se representa con doble flecha.



Discreto: es el que usamos habitualmente, no es permanentemente accesible y su aparición no está bajo control del sistema. Se representa con flecha simple.



Notar que en un DFD los procesos operan cuando toda la información necesaria está disponible; en un caso extremo de un proceso que recibe información en forma continua estaría produciendo información continuamente; determinados procesos sólo pueden ser modelados distinguiendo los dos tipos de flujos.

Burbujas y flujos de control:

La principal función de los flujos de control es activar y desactivar procesos, o sea, para que un proceso opere es necesario que lo active un flujo de control que se representa con líneas punteadas.

Las burbujas de control son aquellas que generan flujos de control para controlar a otros procesos. También se representan con trazo punteado.

Para indicar restricciones adicionales a la disponibilidad de los datos para que un proceso opere se agrega este tipo de burbujas y flujos cuya principal función es activar/desactivar procesos (ej.: lograr que un proceso que produce información continuamente en el tiempo, lo haga bajo determinadas condiciones).