



GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Capítulo 4.

Utilización de métricas e indicadores de
monitorización de los sistemas de
información.
(2ª Parte)

José Pablo Hernández

Presentación de resultados.

En los apartados anteriores se vieron los instrumentos de medida utilizados para la obtención de los datos en un estudio de evaluación.

Uno de los pasos más importantes en cualquier estudio es precisamente la presentación de los resultados, ya que la persona encargada de la toma de decisiones tendrá que basarlas en la interpretación de aquéllos.

Por ello la presentación de los resultados debe ser clara, concisa y simple, para facilitar al máximo su interpretación..

Presentación de resultados.

En muchos casos (seguimiento de un sistema, presentación a dirección, etc.) es preferible utilizar una presentación gráfica de los resultados en vez de una explicación textual, debido a que un gráfico puede ser interpretado más rápida y fácilmente dado que permite una presentación más concisa de los datos.

Presentación de resultados.

Debido a la gran cantidad de variables y de objetivos diferentes que pueden considerarse, no existe un método estándar para la presentación de los resultados.

Además de gráficas de líneas, barras, histogramas, etc., se suelen utilizar también gráficos que se han desarrollado específicamente para el análisis de prestaciones de sistemas de computadores.

Ejemplos de estos últimos son los diagramas de Gantt y de Kiviat que se verán en este apartado.

Presentación de resultados.

Entre los gráficos de tipo general, las formas que se adoptan con mayor frecuencia son las de histograma y la de evolución de una variable respecto a otra.

Los histogramas permiten representar con facilidad la distribución estadística de una variable , como, por ejemplo, el tiempo de respuesta de una transacción.

Presentación de resultados.

Cuando se representa la evolución de una variable con respecto a otra, la variable independiente acostumbra a ser el tiempo, y la función que se representa es, con frecuencia, la utilización de los dispositivos, su solape, la frecuencia de aparición de un acontecimiento, etc.

También se acostumbra a representar en el mismo gráfico más de una variable función, para poner de manifiesto las concomitancia y oposiciones que aparecen entre ellas en el funcionamiento de un sistema.

Presentación de resultados.

En ocasiones es conveniente hacer intervenir en la presentación tanto los aspectos de la carga como los del sistema operativo.

Dentro de este último, no sólo hay que ver el consumo de CPU que provoca, sino también el tipo de funciones que la carga requiere de él (llamadas al supervisor, interrupciones, etc.), los módulos transitorios que llama y que carga en memoria, el resultado de la gestión de memoria (paginación, asignación de memoria, etc.), etc.

Presentación de resultados.

La carga deberá presentarse, a ser posible, desglosada, por lo menos, en batch, conversacional y transaccional.

Los dos primeros tipos se definen por el número de trabajos existentes en el sistema y la última por la frecuencia de llegada de transacciones.

Conviene, por tanto, poder relacionar los elementos de la carga con las magnitudes que definen el comportamiento.

Presentación de resultados. Tipos de variables.

La elección del tipo de gráfica a utilizar es función de la variable que se va a representar.

Las variables pueden ser de dos tipos:

- Cualitativas o categóricas.
- Cuantitativas.

Presentación de resultados. Tipos de variables.

Variables **cualitativas o categóricas**:

Se definen por un conjunto de subclases mutuamente exclusivas que se expresan normalmente con palabras.

Pueden estar ordenadas (por ejemplo, el tipo de computador: supercomputador, minicomputador y microcomputador) o no (tipos de carga: científica, de ingeniería o educativa, por ejemplo).

Presentación de resultados. Tipos de variables.

Variables **cuantitativas**:

Sus distintos niveles se expresan numéricamente.

Pueden ser de dos tipos:

Discretas: Pueden adoptar un número finito o infinito de valores, pero en todo caso será numerable (número de procesadores en un sistema multiprocesador, tamaño del bloque de disco, etc.)

Continuas: Pueden adoptar un número infinito y no contable de valores diferentes (variables reales como el tiempo de respuesta de un trabajo en el sistema)

Presentación de resultados. Tipos de variables.

Para expresar la relación entre dos variables cuantitativas continuas se utilizará una gráfica de líneas, mientras que si la variable del eje de abscisas es cualitativa, o cuantitativa pero discreta, será conveniente la utilización de un gráfico de barras.

Presentación de resultados. Recomendaciones.

Cuando se presentan los resultados en forma gráfica, se recomienda:

- Minimizar el esfuerzo del lector: Dadas dos representaciones de los mismos datos, la mejor de ellas será la que requiera un menor esfuerzo para su interpretación por parte del lector.
- Maximizar la información: Evitar los símbolos, indicar las unidades, etc.
- Minimizar el empleo de "tinta": Evitar la información innecesaria que dificultaría la interpretación del gráfico.
- Seguir la práctica habitual de construcción de gráficas: Situar, siempre que sea posible, el origen en el (0,0), procurar que las divisiones en los ejes sean todas iguales, etc.
- Evitar la ambigüedad: Identificar cada curva o barra, no representar en un mismo gráfico varias variables distintas, etc.

Presentación de resultados. Diagramas de Gantt.

A la hora de evaluar las prestaciones de un sistema puede resultar interesante asegurar la óptima utilización de los recursos.

Si la utilización de un recurso es demasiado alta, éste puede ser la causa de un cuello de botella en el sistema, degradándose las prestaciones del mismo.

Una utilización muy baja, por el contrario, implica también una falta de eficiencia del sistema por desaprovechamiento de los recursos del mismo.

Presentación de resultados. Diagramas de Gantt.

Para una utilización adecuada de todos los recursos, la carga debe constar de una mezcla de trabajos que hagan uso de ellos y que exista solapamiento en su utilización.

Los diagramas de Gantt permiten representar este solapamiento en la utilización de los recursos.

Este tipo de diagramas se utiliza generalmente para mostrar la duración relativa de cualquier condición booleana (condición que puede ser verdadera o falsa).

Ejemplos de condiciones booleanas podrían ser la utilización de un recurso o el solapamiento en la utilización de dos recursos (la CPU y un canal, por ejemplo).

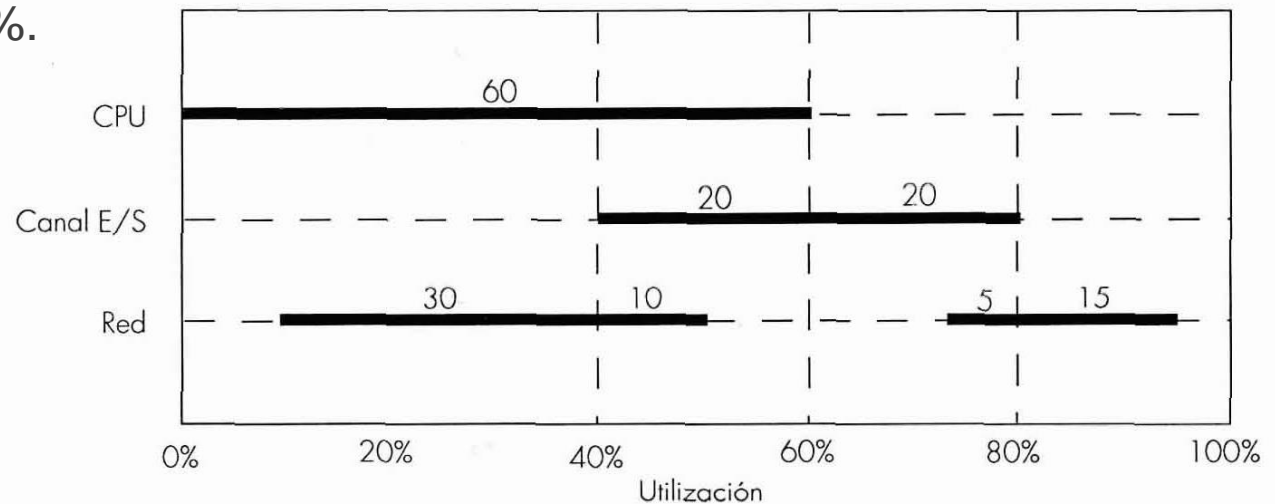
Presentación de resultados. Diagramas de Gantt.

En sistemas donde se realizan monitorizaciones periódicas, se suelen utilizar los diagramas de Gantt para observar cómo varían las utilizaciones de los recursos a medida que evoluciona la carga en el sistema.

Presentación de resultados. Diagramas de Gantt.

Se presenta, a continuación, un ejemplo que muestra la utilización de tres recursos: la CPU, un canal de E/S y un enlace de red (figura 2.16).

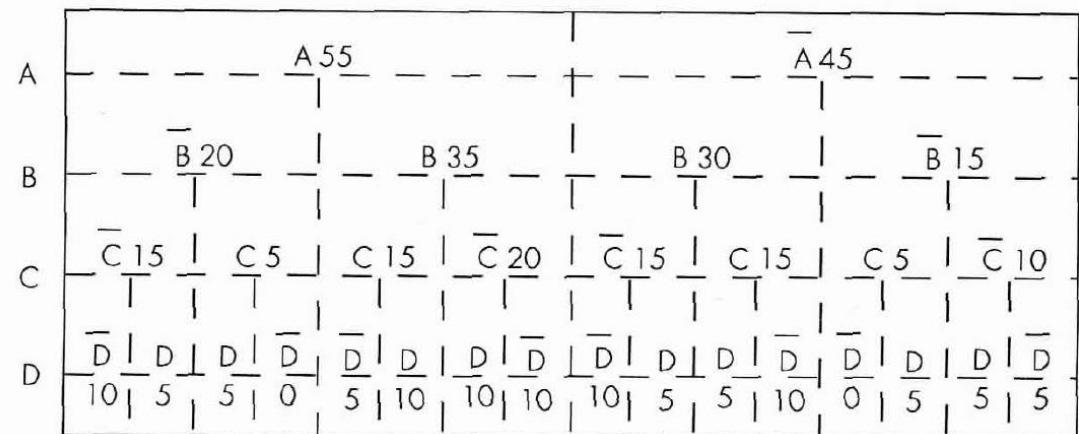
A partir de este diagrama se observa que la CPU estuvo ocupada durante el 60 % del intervalo de observación, el canal durante un 40 % y el enlace durante un 60 %. También se puede deducir el solapamiento en la actividad de los distintos recursos: la CPU y el canal estuvieron ocupados simultáneamente durante un 20 % de la sesión; CPU y red, durante un 40 %; canal y red durante un 15 %, etc. Además, se observa que el sistema estuvo desocupado durante un 5 %.



Presentación de resultados. Diagramas de Gantt. Ejemplo.

A	B	C	D	Tiempo utilizado (%)
0	0	0	0	5
0	0	0	1	5
0	0	1	0	0
0	0	1	1	5
0	1	0	0	10
0	1	0	1	5
0	1	1	0	10
0	1	1	1	5
1	0	0	0	10
1	0	0	1	5
1	0	1	0	0
1	0	1	1	5
1	1	0	0	10
1	1	0	1	10
1	1	1	0	5
1	1	1	1	10

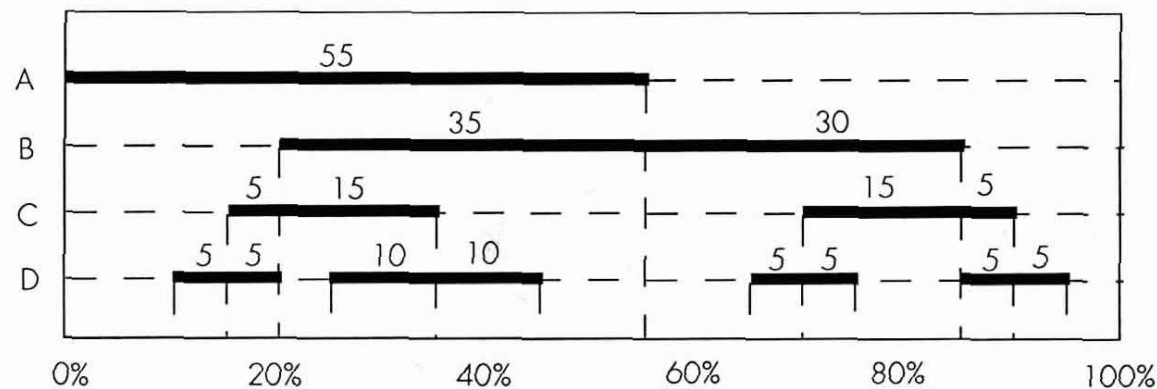
Para un sistema con cuatro recursos (CPU, dos canales de E/S y un enlace de red) se han obtenido los siguientes datos de las utilizaciones para los 16 estados posibles. Los recursos, etiquetados como A, B, C y D, se utilizan cuando la entrada en la tabla es 1, y un 0 indicará la no utilización de los mismos.



Presentación de resultados. Diagramas de Gantt. Ejemplo.

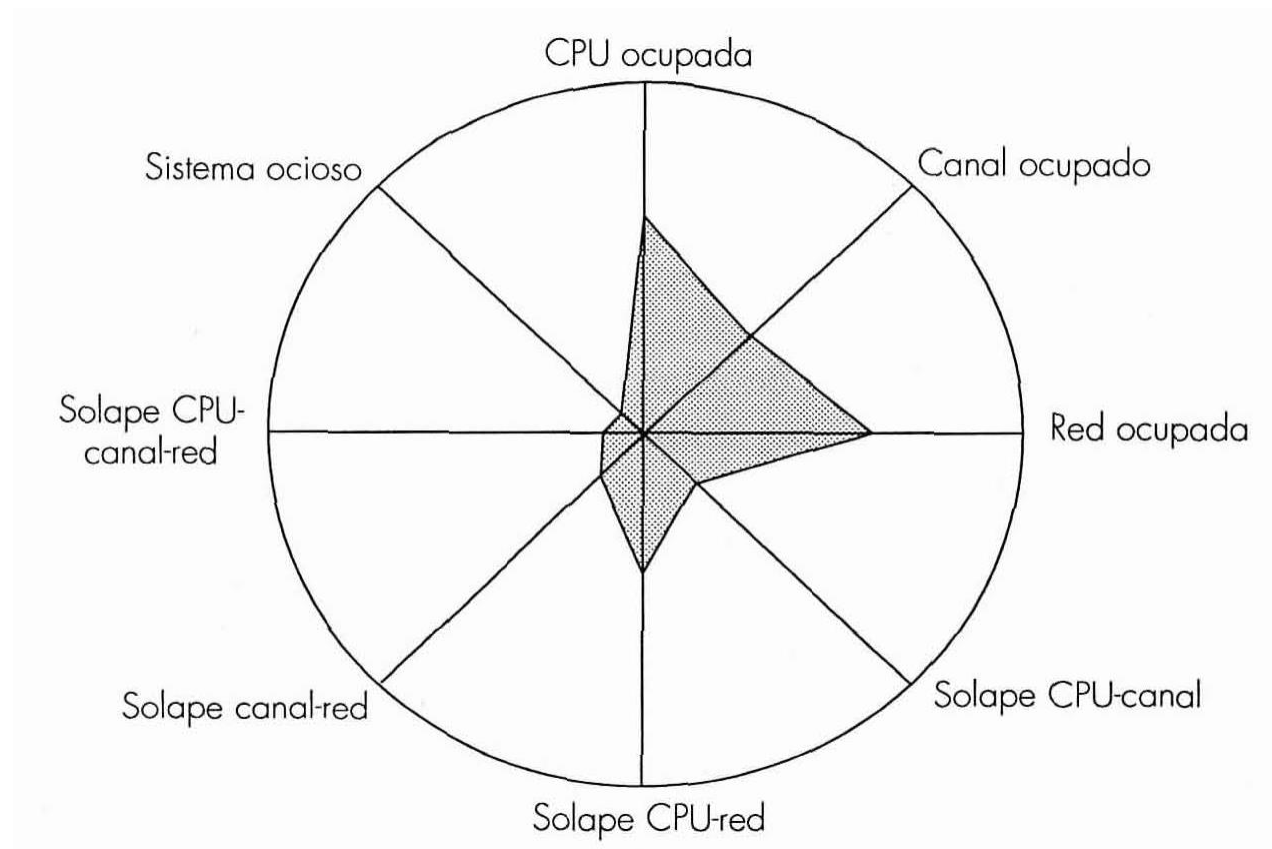
A	B	C	D	Tiempo utilizado (%)
0	0	0	0	5
0	0	0	1	5
0	0	1	0	0
0	0	1	1	5
0	1	0	0	10
0	1	0	1	5
0	1	1	0	10
0	1	1	1	5
1	0	0	0	10
1	0	0	1	5
1	0	1	0	0
1	0	1	1	5
1	1	0	0	10
1	1	0	1	10
1	1	1	0	5
1	1	1	1	10

Para un sistema con cuatro recursos (CPU, dos canales de E/S y un enlace de red) se han obtenido los siguientes datos de las utilizaciones para los 16 estados posibles. Los recursos, etiquetados como A, B, C y D, se utilizan cuando la entrada en la tabla es 1, y un 0 indicará la no utilización de los mismos.



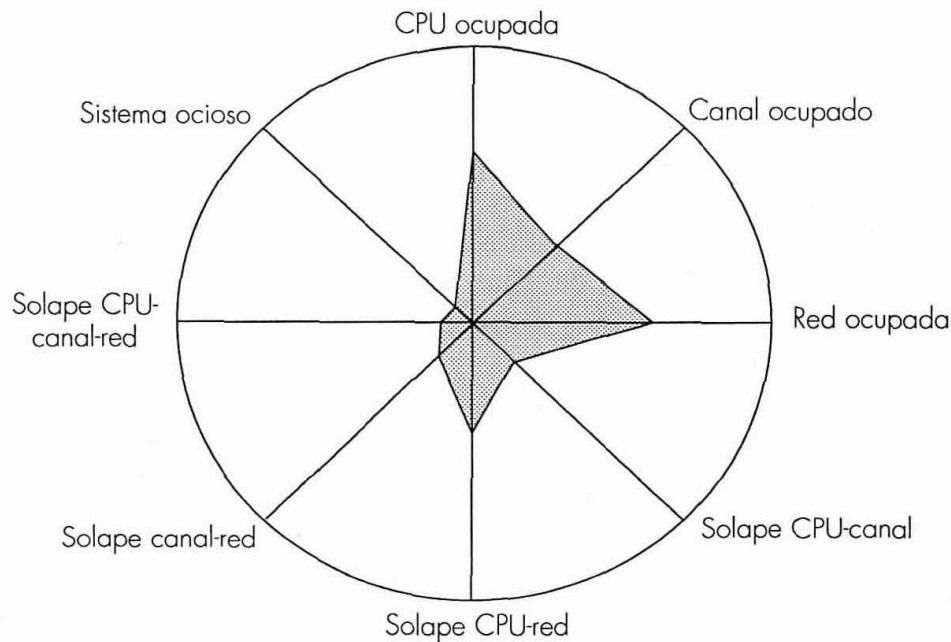
Presentación de resultados. Gráficos de Kiviat.

Este tipo de gráfico fue introducido por Kolence y Kiviat en 1973 y adquirió gran popularidad para los estudios de prestaciones ya que permite a los administradores de sistema un reconocimiento rápido de los problemas de prestaciones.



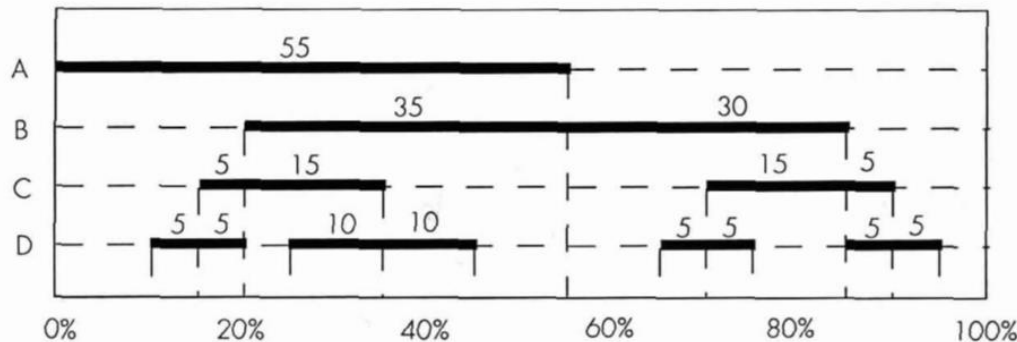
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Presentación de resultados. Gráficos de Kiviat.



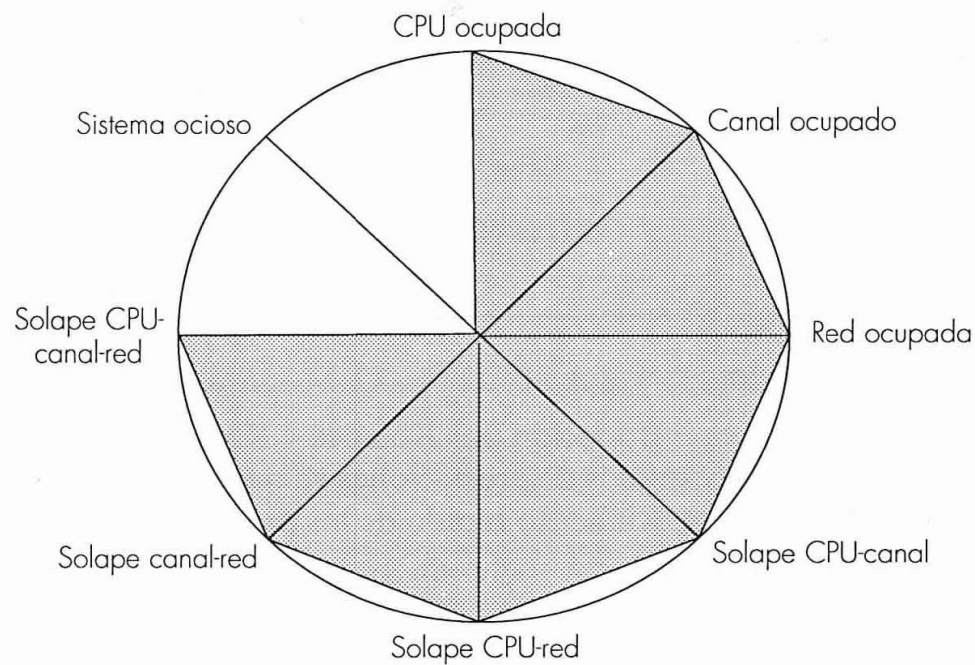
Se trata de un gráfico circular en cuyos ejes radiales se representan diferentes índices de prestaciones. Las intersecciones entre los radios y la circunferencia representan los valores máximos que pueden alcanzar las variables representadas en los mismos.

En el ejemplo de la figura superior se representa el gráfico de Kiviat correspondiente al gráfico de Gantt de la figura inferior.



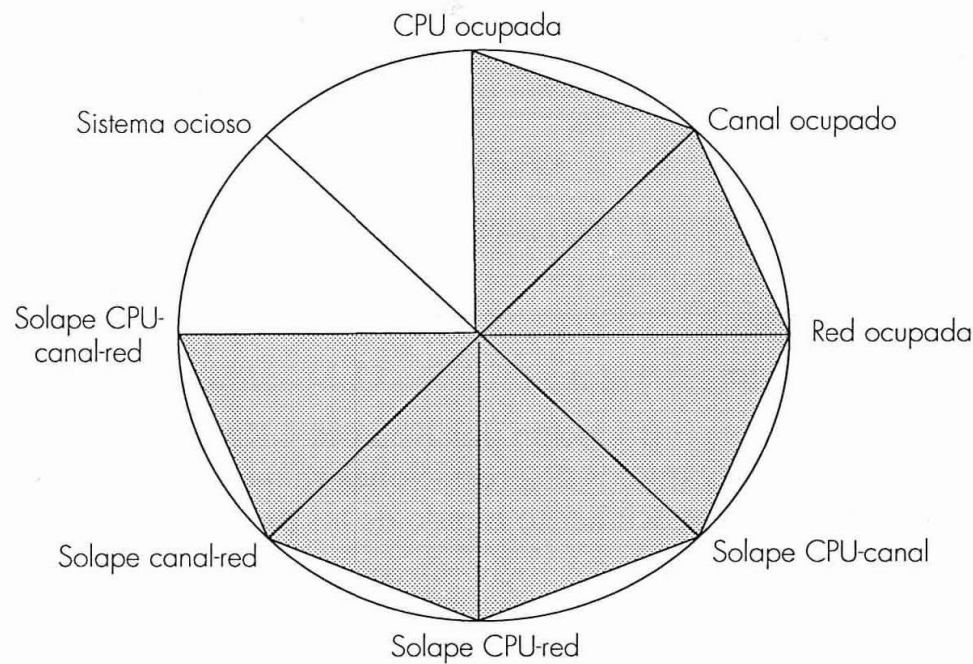
GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Presentación de resultados. Gráficos de Kiviat.



En este caso, la situación óptima, que correspondería al caso hipotético de que tanto la CPU como el canal y la red estuviesen siempre activos (solapamiento total), se representaría mediante un gráfico de Kiviat como el de la figura.

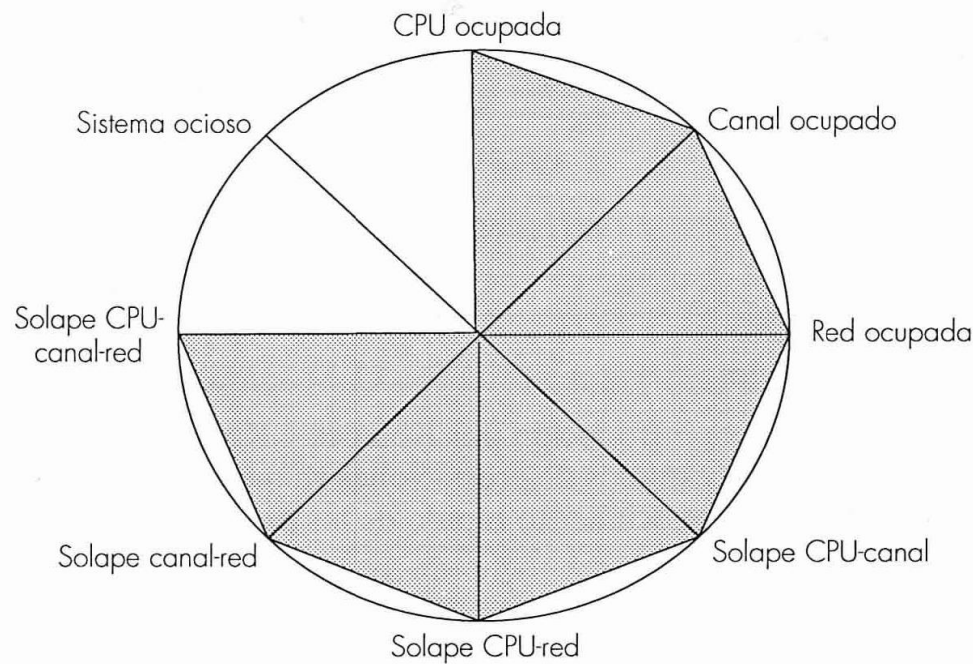
Presentación de resultados. Gráficos de Kiviat.



En este caso, la situación óptima, que correspondería al caso hipotético de que tanto la CPU como el canal y la red estuviesen siempre activos (solapamiento total), se representaría mediante un gráfico de Kiviat como el de la figura.

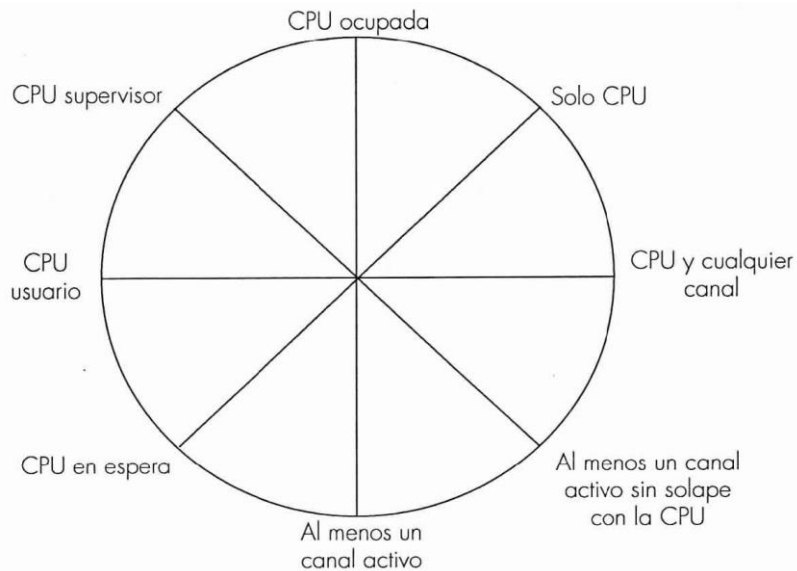
Los gráficos de Kiviat son más fáciles de interpretar porque están basados en la capacidad humana de reconocer formas.

Presentación de resultados. Gráficos de Kiviat.



Para este ejemplo particular (CPU, un canal y una red), dados los gráficos de Kiviat correspondientes a dos situaciones diferentes se puede ver cuál de ellas representaría una mejor situación en cuanto a los índices de prestaciones simplemente observando su mayor o menor semejanza con la figura.

Presentación de resultados. Gráficos de Kiviat.



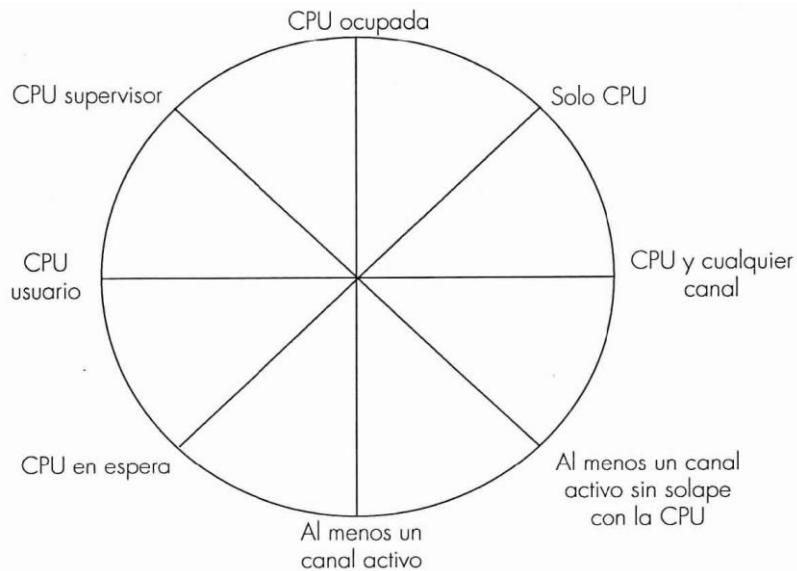
Aunque, en principio, el número de ejes que puede tener un gráfico de este tipo es arbitrario y depende de los datos que se van a representar, se suelen seguir unos convenios de presentación.

El más popular de ellos es el conocido como la versión de Kent, basado en las siguientes convenciones:

1. Se selecciona un número par, frecuentemente ocho, de variables que hay que estudiar la mitad de ellas deben ser buenos índices de prestaciones (a mayor valor, mejores prestaciones) y la otra mitad malos (mejores prestaciones a menor valor de los mismos).

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

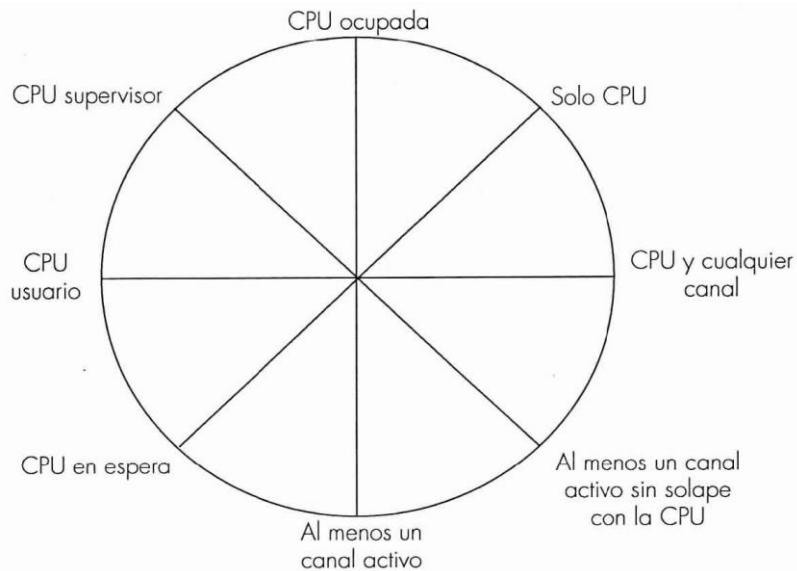
Presentación de resultados. Gráficos de Kiviat.



2. Se subdivide el círculo en tantos sectores como variables hay que representar.
3. Se numeran los semiejes secuencialmente (preferiblemente en sentido horario) comenzando por el semieje vertical superior.
4. Se asocian los buenos índices de prestaciones a los semiejes impares y los malos a los pares.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Presentación de resultados. Gráficos de Kiviat.

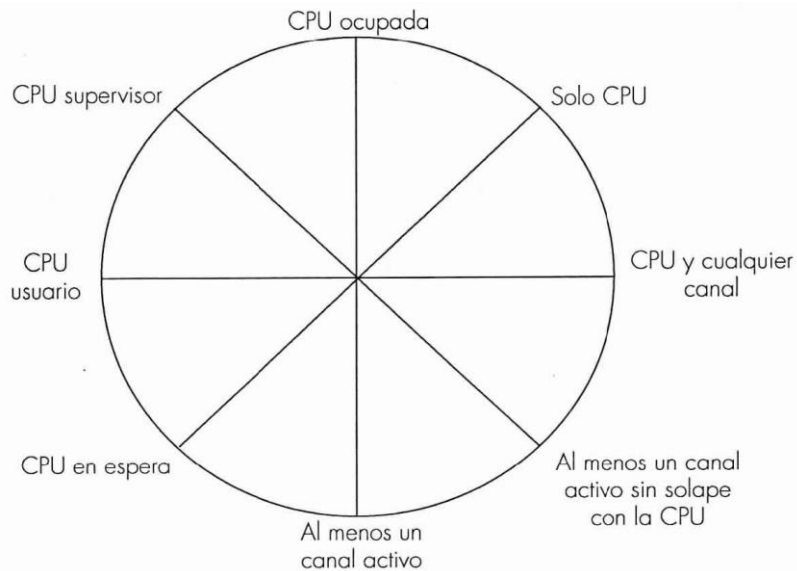


En un sistema ideal, todos los índices buenos tendrían valores altos y los malos, valores muy bajos. El gráfico de Kiviat de ese sistema, construido siguiendo estas indicaciones, tendría forma de estrella.

Se considera, por ejemplo, la siguiente asignación de índices de prestaciones:

1. CPU ocupada o activa.
2. Sólo CPU ocupada.
3. Solapamiento de CPU y canal.
4. Sólo canal ocupado sin solape en la CPU.
5. Cualquier canal ocupado.
6. CPU en estado de espera.
7. CPU en estado usuario o atendiendo a programas de usuario.
8. CPU en estado supervisor

Presentación de resultados. Gráficos de Kiviat.



El primer índice (CPU ocupada) es bueno en el sentido de que se utiliza el recurso y éste no se desperdicia.

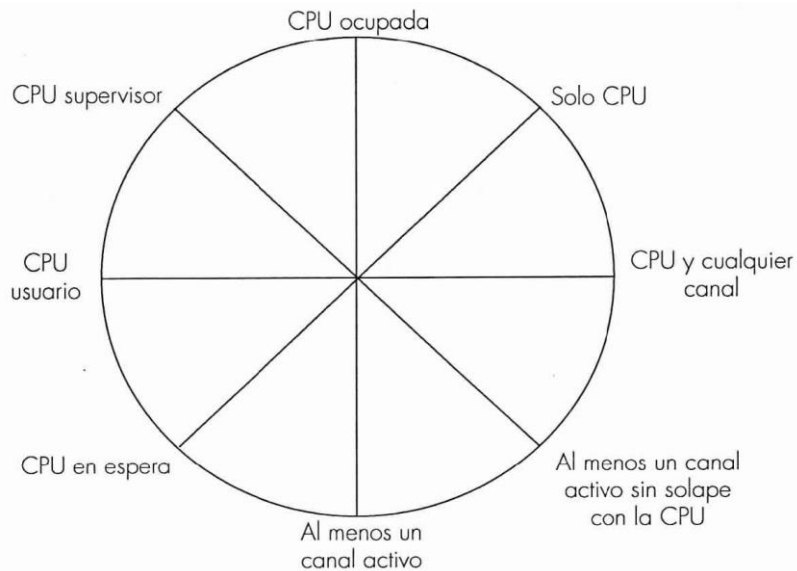
Además es preferible que estén simultáneamente ocupados cuantos más recursos mejor para que exista un elevado paralelismo en la utilización de los mismos.

Por ello, el segundo índice (sólo CPU ocupada) no es bueno porque indica que no existe solapamiento con los canales siendo, por tanto, preferible un valor bajo para este índice.

Por razones similares, el tercer índice (solapamiento CPU-canal) es bueno y el cuarto (sólo canal ocupado) malo.

GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INFORMÁTICO

Presentación de resultados. Gráficos de Kiviat.



La CPU en estado de espera indica que está, por ejemplo, esperando a la finalización de una operación de EIS y, por tanto, se está malgastando ese recurso (índice malo).

Si la CPU se encuentra en estado supervisor, está ejecutando código de sistema operativo.

Esto representa precisamente el overhead del sistema operativo y se considera un índice malo mientras que se considera bueno que la CPU esté atendiendo a los usuarios.