BREADTH FIRST SEARCH

- El algoritmo BFS mantiene una cola de vértices Q
  Cada vértice en la cola tiene ya definidos $u.d$ y $u.\Pi$.

Asserto 1 : En cada momento la cola es descomponible en dos trozos $Q = Q_1 \circ Q_2$, cada vértice v en Q_1 tiene $v.d = k$, y cada vértice w en Q_2 tiene $w.d = k+1$.

- Def : Dados G y el vértice de partida s, denotamos por $v.m$ la longitud del mínimo camino de s a v en G.

Convenio : Si en la descomposición de arriba podemos tomar Q_1 o Q_2 vacía, tomaremos esta segunda como vacía.

- Def : $V_n = \{ v \in G \mid v.m = n \}$

Aserto 2 : Si $u = \text{DEQUEUE}(Q)$ y $u.d = k$ entonces en ese momento : a) $\forall v \in \bigcup_{n<k} V_n \quad v.d = v.m$;

b) V_k es descomponible en $V_k = V_k^{ya} \dot\cup V_k^{Q}$, donde $V_k^Q = \{ v \in Q_1 \}$ y $\{ v \in Q_2 \} = \{ v \in V_{k+1} \mid \exists\, u \in V_k^{ya}, (u,v) \in G \}$

c) V_{k+1} es descomponible en $V_{k+1} = V_{k+1}^{Q} \dot\cup V_{k+1}^{luego}$, donde $V_{k+1}^{Q} = \{ v \in Q_2 \}$ y $V_{k+1}^{luego} = \left\{ v \in V_{k+1} \;\middle|\; \begin{array}{l} \exists\, u \in Q_1 \ (u,v) \in G \ \wedge \\ \neg \exists\, u \in V_k^{ya} \ (u,v) \in G \end{array} \right\}$

Tma : Cada paso del bucle principal (while) de BFS(G,s) mantiene ciertos los asertos 1 y 2.

Corolario : Al terminar de ejecutarse BFS $v.d = v.m \quad \forall v \in G$.

Aserto 3 : $u.d$ definido $\Rightarrow \begin{cases} u.\Pi \text{ definido y} \\ (u.\Pi).d = u.d - 1 . \end{cases}$

Evidente, por el modo en que se definen ambos campos.

Corolario : $u.\Pi$ nos permite retrazar hacia atrás el camino mínimo de s a u, tras haber ejecutado BFS.