



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

IIC2133 — Estructuras de Datos y Algoritmos

Tarea 1 – Pizza Planeta

1. Contenido

Este documento describe el programa resuelto en el curso, sus resultados y un breve análisis de la cardinalidad del tipo de pizzas existente.

El programa consiste en el manejo de clientes de la empresa Pizza Planeta, donde se trabajaran 3 inputs para el programa y solo un output posible.

Los inputs son:

(a) ASK X N Y

Para ingresar un nuevo pedido de N pizzas de tipo Y para el individuo de nombre X. Se registra el pedido en el sistema

(b) RDY Y

Para indicar que está lista la pizza de tipo Y. Se imprime en consola el nombre de la persona a la que se debe entregar la pizza, respetando orden FIFO.

(c) END

Para terminar el turno, el programa se cierra.

El único output es el nombre de la persona a la que se le debe entregar la pizza en caso de ingresar el comando RDY Nombre_individuo.

La información se almacena en estructuras de tipo Orden, lo que almacena 3 elementos; nombre del individuo, tipo de pizza y cantidad solicitada.

Para poder realizar este programa se utilizaron 3 métodos de almacenamiento de datos.

2. Métodos

(a) Método 0 - Tabla de Hash con direccionamiento cerrado usando encadenamiento.

Este método utiliza una tabla de Hash con espacio original para 10 elementos de tipo Nodo. En caso de **llenarse la mitad** de esta tabla, se ejecuta un comando que duplica el tamaño de la tabla y reorganiza la posición de cada elemento para que siga cumpliendo con su posición indicada según el hash utilizado.

Se decide duplicar el tamaño antes de su llenado para evitar las inserciones con la tabla mayormente llena, lo que tomaría más tiempo del deseado dado que la posición indicada por el hash estará seguramente ocupada.

Cada nodo contiene una orden y dos punteros inicialmente nulos (NULL).

La posición donde se almacena cada nodo es dictada según el número entregado por la función hash aplicada sobre el tipo de pizza. Este número se le aplica una división por el tamaño de la tabla, donde el restante de la división indica su lugar.

En caso de encontrarse ocupada la casilla, se almacenará un puntero que indique el nodo a almacenar en el nodo ya almacenado, creando así una lista ligada. En caso de que el nodo almacenado ya contenga un puntero a otro nodo, se seguirá la lista ligada, almacenando el puntero en el último nodo. Además, siempre se procura asignar un puntero al nodo anterior en el nodo recién agregado, manteniendo una lista doblemente ligada.

(b) Método 1 - Tabla de Hash con direccionamiento abierto usando sondeo lineal.

Este método cumple con toda la descripción del método anterior, excepto, que almacena directamente ordenes en vez de nodos que las contegnan. Además el caso en que la casilla esté ocupada se maneja distinto, naturalmente.

En caso de estar su posición ocupada, se revisará la siguiente posición. A su vez, si está también está ocupada se seguirá revisando hasta encontrar una posición libre. Esto en orden lineal sobre la tabla.

(c) Método 2 - Tabla de Hash con direccionamiento abierto usando doble hashing.

Este método cumple con toda la descripción del método anterior, excepto, el caso en que la casilla esté ocupada.

En este método, en caso de que la casilla esté ocupada, se aplica una segunda función Hash que aplica sobre el resultado de la función Hash anterior y entrega un nuevo número, el cuál a su vez es dividido por el tamaño de la tabla y se utiliza el restante para saber la nueva posición. En caso de encontrarse también ocupada, nuevamente se aplica la nueva función hash sobre el último resultado obtenido y se repite el proceso hasta encontrar una casilla disponible.

3. Cardinalidad del conjunto de Pizzas

Para esto comencemos por la definición formal de una Pizza.

Una Pizza consta de una masa base. Se puede elegir masa delgada, borde con relleno y otras opciones similares. Hay sin embargo una cantidad finita de tipos de masa. Además, Pizza Planeta cuenta con un número de tamaños disponible, para los distintos apetitos dentro del universo. Este número de tamaños es finito también, evidentemente.

Así, nos queda que una pizza consta de su masa base y un número de ingredientes adicionales. El número de ingredientes que maneja Pizza Planeta es un número extremadamente alto, debido a su empeño por proporcionar pizzas para todos los gustos. Por supuesto, este número de ingredientes es finito, ya que consideran todos los ingredientes jamás descubiertos por los seres inteligentes presentes en el universo conocido. Asumiremos, sin embargo, que cuentan con una red de suministro tan grande que les permite tener siempre stock de todos los ingredientes. Al fin y al cabo, no quieren tener clientes descontentos por no poder tener el ingrediente X en su pizza.

Además, los distintos apetitos llaman a distinto número de ingredientes. Por ejemplo, un amigo fanático de la pizza con anchoas que ofrece Pizza Planeta pide siempre una pizza triple anchoa. Lo que implica que tiene 3 veces la porción del ingrediente anchoas en ella.

Esto nos muestra que la cardinalidad del conjunto de Pizzas viene definido por un concepto conocido en inglés como *multiset* o *bag* con un número finito de ingredientes. Un *multiset* contiene elementos que pueden estar repetidos en su interior, en este caso, una cantidad posiblemente infinita de veces.

En caso de considerarse los ingredientes y el número de ingredientes por pizza como finitos, ambos, tendremos una cantidad de pizzas finita, dado que combinaciones de conjuntos finitos dan siempre un conjunto finito. Es una propiedad de los *multiset*. Si el tamaño y el número de tipos de elemento

dentro del multiset son finitos, también lo será la cardinalidad de su conjunto potencia (¡Considerando el límite de tamaño!).

Considerando la alternativa de tener infinitos ingredientes notamos que inmediatamente tenemos infinitas pizzas posibles. Basta tomar como ejemplo una relación entre pizzas con 1 ingrediente de anchoas con el 1 de los naturales, una pizza con 2 anchoas con el 2 de los naturales y así... Tendremos una biyección entre los naturales y las posibles pizzas con anchoa (De un mismo tamaño y misma masa). Luego, nos queda demostrar la numerabilidad de este conjunto.

Primero, enumeremos todos los ingredientes posibles, teniendo así $1...n$ ingredientes. Luego, podemos notar que para cada ingrediente podemos escoger una cantidad de ingredientes específica. Si esta cantidad fuera limitada, digamos x , tendríamos x^n posibles pizzas para pedir. Sin embargo, al ser x infinito, tendremos una cantidad *infinito*ⁿ de posibles pizzas entre las que escoger, dado un tipo de masa y tamaño específico. Esto nos indica inmediatamente que el conjunto de pizzas es no numerable. El hecho de que además existan un cierto número de posibles masas y tamaño no afecta el resultado, al ser en ambos casos una cantidad finita.