

10.6. Zbiory o organizacji odsyłaczowej

Wiadomo, że fizyczne sąsiedztwo pozwala przedstawić tylko jeden rodzaj związków o charakterze strukturalnym, istniejących między zapisami danego zbioru danych, np. tylko jeden sposób uporządkowania elementów struktury liniowej^{*)}. Każda zmiana rodzaju tych związków, na przykład każde inne uporządkowanie węzłów struktury liniowej, dołączenie lub usunięcie węzła z dowolnego miejsca struktury, pociąga za sobą czasochłonne (a czasami niemożliwe do wykonania) przemieszczenia zapisów w pamięci. Chcąc ułatwić powyższe operacje oraz umożliwić tworzenie innych struktur, na przykład struktury sieciowej, dołączono do zapisów dodatkowe pole (lub pola), zwane odsyłaczem, reprezentujące związek między elementami struktury. Wartość odsyłacza wskazuje położenie innych elementów struktury w pamięci, na przykład położenie następnego lub poprzedniego elementu struktury liniowej lub położenie jednego z następników danego węzła struktury dendrytowej.

Odsyłaczem może być:

- adres bezwzględny (fizyczny) wskazywanego elementu struktury, czyli na przykład adres początku obszaru w PAO zajmowanego przez dany element struktury (tj. adres pierwszej komórki) lub numer cylindra, numer głowicy oraz numer bloku na ścieżce dla pamięci dyskowej,

- adres względny elementu w danym obszarze pamięci, na przykład numer porcji, w której znajduje się rozważany zapis. Programy zarządzania danymi zamieniają adres względny w adres fizyczny. Stosowanie adresów względnych pozwala na kopiowanie całych obszarów w ramach tej samej jednostki dyskowej lub różnych jednostek. Wartości odsyłaczy nie muszą być zmieniane, należy zmienić tylko sposób konwersji adresu względnego na bezwzględny,

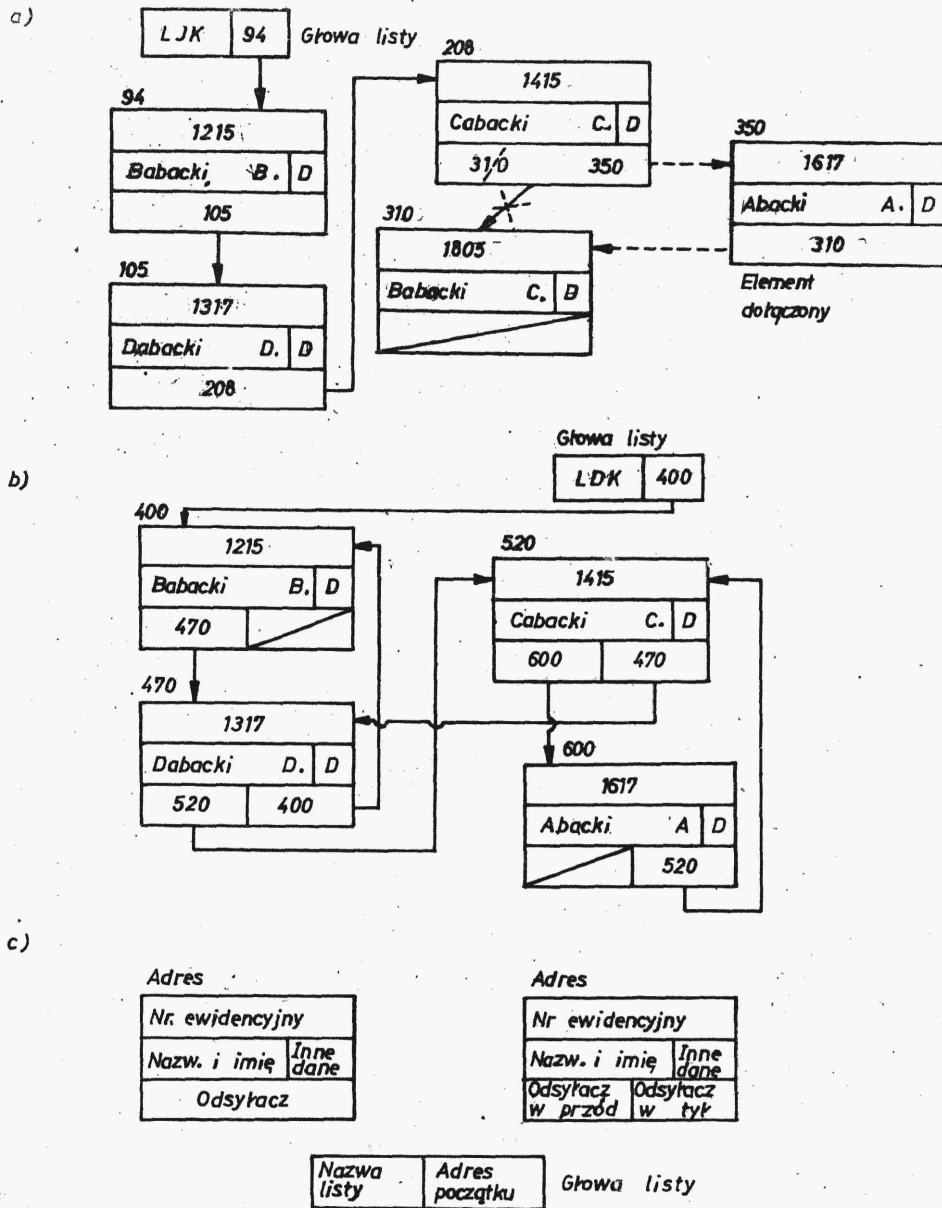
^{*)} Liniowa struktura danych będziemy nazywać skończony zbiór elementów, zwanych węzłami (mogą to być na przykład zapisy), w którym istnieje element pierwszy i ostatni oraz każdy element i -ty, poza pierwszym i ostatnim jest poprzedzony przez element $(i-1)$ oraz poprzedza element $(i+1)$.

- identyfikator wskazywanego elementu, czyli na przykład klucz pierwotny wskazywanego zapisu. Wartość identyfikatora (wartość klucza) musi być poddana transformacji w adres względny lub bezwzględny przy użyciu, np. algorytmu mieszającego lub indeksów. Odsyłacze te, zwane adresami symbolicznymi, pozwalają na kopiowanie poszczególnych elementów struktury, bez konieczności zmian wartości odsyłaczy w elementach wskazujących dany element.

Poniżej zostanie przedstawiona reprezentacja struktury liniowej w postaci tzw. listy jedno- i dwukierunkowej (rys. 10.11) wykorzystującej (odpowiednio) jeden oraz dwa odsyłacze. Jako przykład struktury liniowej przyjęty został zbiór zapisów - wierszy z rys. 10.10a. Aby umożliwić dostęp do listy jedno- lub dwukierunkowej, potrzebny jest specjalny element zwany "głową" listy, zawierający adres pierwszego węzła struktury oraz inne informacje o tej strukturze, jak np. jej nazwę, liczbę oraz budowę wewnętrzną elementów itp. Dojście do i -tego elementu listy wymaga przejścia $(i-1)$ elementów, czyli odczytania $(i-1)$ odsyłaczy. Jeśli rozważana lista znajduje się w pamięci dyskowej, zaś każdy element jest niezblokowanym zapisem, przejście do kolejnego elementu listy wiąże się z nowym dostępem do dysku, czyli dojście do i -tego elementu wymaga i ostępów do dysku. Z tego względu należy dążyć do zblokowania wszystkich lub części powiązanych zapisów, aby cała lista mogła być pobrana do pamięci operacyjnej przy jednym lub kilku dostępach do dysku. Należy jednak pamiętać, że zastosowanie odsyłaczy jest o wiele bardziej skuteczne, jeśli listy przechowywane są w pamięci operacyjnej, niż gdy znajdują się na dysku.

Podstawowe operacje dla struktur listowych: usuwanie i dołączanie elementów zostaną omówione oddzielnie dla list jedno- i dwukierunkowych:

Usuwanie węzła z listy jednokierunkowej; potrzebne są informacje o adresie X węzła usuwanego oraz adresie Y węzła poprzedzającego usuwany. Operacja usuwania ma postać:



Rys.10.11. Reprezentacja odsyłaczowa zbioru z rys.10.10a:
a) lista jednokierunkowa, b) lista dwukierunkowa, c) struktura wewnętrzna elementów

$$\text{ODS (X)} \leftarrow \text{ODS (Y)}^{*)}.$$

Usuwanie węzła z listy dwukierunkowej; potrzebna jest informacja o adresie X węzła usuwanego. Operacja ma postać:

$$\text{PODS (TODS (X))} \leftarrow \text{PODS (X)}^{*)},$$

$$\text{TODS (PODS (X))} \leftarrow \text{TODS (X)}.$$

Dołączanie węzła do listy jednokierunkowej; potrzebne są informacje o adresie X dołączanego węzła oraz o adresie Y węzła, za którym ma się znaleźć nowy węzeł. Operacja przyjmie postać:

$$\text{ODS (X)} \leftarrow \text{ODS (Y)},$$

$$\text{ODS (Y)} \leftarrow X.$$

Dołączanie węzła do listy dwukierunkowej; potrzebne są identyczne informacje, jak w przypadku listy jednokierunkowej. Operacja przyjmie postać:

$$\text{PODS (X)} \leftarrow \text{PODS (Y)},$$

$$\text{TODS (X)} \leftarrow Y,$$

$$\text{TODS (PODS (Y))} \leftarrow X,$$

$$\text{PODS (Y)} \leftarrow X.$$

Główną zaletą listy dwukierunkowej jest możliwość poruszania się, poczynawszy od dowolnej pozycji listy, do przodu i do tyłu. Należy jednak pamiętać, że operacja dołączania węzła do listy dwukierunkowej wymaga aż 5ostępów do elementów.

Dzięki zastosowaniu odsyłaczy dany element struktury danych może należeć do wielu zbiorów. Jedynym ograniczeniem jest konieczność "wyposażenia" elementu w tyle odsyłaczy, do ilu zbiorów ma należeć. Na przykład elementy zbioru z rys.

*) Symbole: ODS (X) oznaczają odsyłacz elementu o adresie X w liście jednokierunkowej, natomiast PODS (X) i TODS (X) oznaczają, (odpowiednio), odsyłacz "do przodu" i "do tyłu" elementu o adresie X listy dwukierunkowej.

