STUDIA INFORMATICA 2000
Volume 21 Number 1 (39)

Stefan SENCZYNA
Politechnika Śląska, Katedra Podstaw Systemów Technicznych

MODEL KONFIGURACJI SIECI KOMPUTEROWEJ W CELU REALIZACJI PRZETWARZANIA DUŻEJ MOCY

Streszczenie. W opracowaniu zaproponowano model konfiguracji sieci, która realizuje obliczenia definiowane algorytmem przepływowym. W celu realizacji modelu przyjęto założenie, że algorytmy przepływowe wymagają dużej mocy przetwarzania. Analiza parametrów modelu służy badaniu, czy dana konfiguracja może być zastosowana w przetwarzaniu dużej mocy.

A MODEL OF COMPUTER NETWORK CONFIGURATION FOR THE PURPOSE OF LARGE SCALE COMPUTATIONS

Summary. The paper presents a model of network configuration, which make computations defined of the data flow algorithm. In the modeling the assumption is used that data flow algorithms required large-scale computations. An analysis of model parameters serves to test if some configurations may be used in these computations.

1. Wstęp

Podstawowym zastosowaniem sieci komputerowej jest transmisja danych między jednostkami tworzącymi strukturę sieci. Transmisja danych jest dominującym celem w rozwijaniu nowych konstrukcji sieci. Zwiększanie prędkości transmisji złączy umożliwia rozwój aplikacji, które wymagają transmisji dużych pakietów danych, np. w celu obsługi przetwarzania multimedialnego [8]. Wykorzystanie sieci do przetwarzania równoległego lub rozproszonego jest trudne ze względu na problem dekompozycji zadania obliczeniowego, który tak samo występuje w wieloprocesorowych architekturach komputerów. Przykłady analizy możliwości obliczeń rozproszonych w sieci lokalnej zostały przedstawione w publikacjach [3],[4]. W tych pracach wykorzystano model zadania obliczeniowego "sterowanego przepływem

argumentów" [10]. Analogiczny problem obliczeń realizowanych za pomocą "komputera przepływowego" został przedstawiony w pracy [5].

W wyniku rozwoju technologii komputerowej i osiągnięcia wysokich prędkości transmisji i przetwarzania w stacjach roboczych i serwerach osłabły przesłanki na rzecz przetwarzania rozproszonego. Chociaż można znaleźć zadania, które "poddają" się algorytmom przetwarzania rozproszonego [6], należy przypuszczać, że do obliczeń rozproszonych realizowanych za pomocą sieci komputerowej należy stosować konfiguracje umożliwiające uzyskanie największej wydajności sprzętu. Wtedy dekompozycja zadania obliczeniowego (dekompozycja struktur danych lub algorytmu zadania) powinna być określona daną konfiguracją sprzętu.

Ten problem wykorzystania sieci w obliczeniach rozproszonych prowadzi do dyskusji, czy należy uzależniać algorytmy obliczeń od struktury sprzętowej, na których będą wykonane. Dyskusja podjęta w opracowaniu pośrednio dotyczy tego problemu, gdyż model konfiguracji zostanie opracowany dla wybranego rodzaju algorytmu - algorytmu potokowego stosowanego np.: w urządzeniach DSP [1]. Nie zostanie, oczywiście, rozstrzygnięty problem zależności algorytmów od sprzętu.

Ten problem można również określić dla sieci rozległych realizujących usługi Internetu. Zauważmy, że usługi dostępu do serwerów realizowane na żądanie użytkowników Internetu stanowią zadanie obliczeń rozproszonych. Gdy przyjmiemy, że transmisja danych jest największą operacją usługi, to wykonanie zadania polega na zestawianiu połączeń i wykonywaniu transmisji. Operację zestawiania można uzależnić od parametrów urządzeń transmisyjnych, co uzależnia algorytm zadania od parametrów sprzętu. Ten problem może mieć znaczenie w sieciach z protokołem ATM [8].

Model konfiguracji sieci, zastosowany w opracowaniu, odwzorowuje strukturę sieci i przepływy danych. Zastosowano uproszczony model, który jest oparty na założeniu, że sieć jest zbiorem jednostek wejścia - wyjścia wykonujących operację transmisji i przetwarzania danych. Struktura sieci jest modelowana za pomocą diagramu (schematu) połączeń między jednostkami. Funkcje transmisji i przetwarzania danych, wykonywane przez daną strukturę sieci, można odwzorować za pomocą modelu "zdarzeniowego" [7]. W tym modelu "pakiety danych" i "bloki przetwarzania" są "zdarzeniami" o pewnym czasie trwania. Model "zdarzeniowy" umożliwia analizę (symulację) związków przyczynowo-skutkowych zachodzących w czasie działania sieci o określonej konfiguracji.

Załóżmy, że wymienione w temacie opracowania "obliczenia dużej mocy" są definiowane algorytmem "przepływu argumentów" [10]. W tym algorytmie operacje są wykonywane zależnie od "zdarzeń" określonych przez wystąpienie argumentów. Operacje mogą być potencjalnie wykonywane niezależnie i jednocześnie od 0 do N operacji. W ten sposób występuje zapotrzebowanie na "dużą moc obliczeniową" mierzone ilością wykonywanych operacji. Ze

względu na zależność wykonania operacji od wystąpienia danych tego typu obliczenia można nazwać "przepływowymi".

2. Zadanie obliczeń przepływowych

Na podstawie publikacji [10][11] można przedstawić definicję zadania obliczeń przepływowych przyjmując, że zadanie obejmuje wykonanie obliczeń danych algorytmem przepływowym na pewnej konfiguracji (architekturze) sprzętu (sieci komputerowej).

Elementy algorytmu obliczeń przepływowych:

- dany jest skończony zbiór zmiennych xi i stałych dj dowolnych typów, $i \in [1...N]$, $j \in [1...M]$;
- definiowane są operacje w postaci: Yj = Oj(Dj, Xj), gdzie j jest indeksem operacji oraz wektorów "wejścia - wyjścia" operacji; zakładamy, że Yj i Xj są rozłącznymi podzbiorami zmiennych xi;
- z wektorami Xj i Yj jest kojarzony stan reprezentowany przez zmienną sj, która przyjmuje wartości 0 lub 1; można przyjęć, że w chwili, tj gdy sj = 1, wykonywana jest operacja Oj;
- wykonanie operacji Oj zajmuje pewien czas: dtj;
- po wykonaniu operacji Oj "uwalniane" są zmienne wektora Yj w celu realizacji następnych operacji, które używają tych zmiennych w wektorach Xk;
- definiowany jest warunek wykonania dwóch dowolnych operacji "jednocześnie": zbiory "wejściowe" i "wyjściowe" są rozłączne; zbiór wejściowy X = {wszystkie elementy wektorów Xi, Xj}; zbiór "wyjściowy": Y = {wszystkie elementy wektorów Yi, Yj};
- warunek wykonywania operacji "jednocześnie" może być również zależny od struktury danego algorytmu danych obliczeń.

Elementy algorytmu obliczeń przepływowych:

- elementarny algorytm obliczeń przepływowym jest zbiorem operacji O1,O2, .. On, które spełniają warunek operacji "jednoczesnych";
- algorytm obliczeń przepływowych jest sekwencją (ciągiem) algorytmów elementarnych.

Założenia do architektury procesora potokowego:

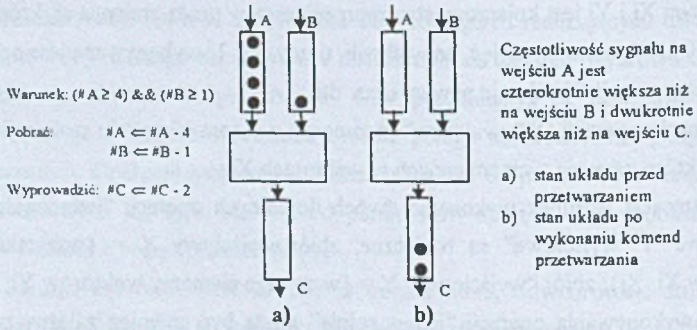
- zbiory zmiennych i danych posiadają reprezentację maszynową - pamięć danych (słów) n-bajtowych;
- operacje są wykonywane za pomocą uniwersalnych procesorów;
- jest określona struktura magistral wejściowych i wyjściowych, które łączą pamięć z procesorami;

- dany jest zbiór rejestrów adresowych pamięci i zbiór wskaźników "zdarzeń", które są przyporządkowane magistralom wejściowym do procesów;
- układ sterowanie wykonuje program obliczeń potokowych, który jest zapisany w pamięci programu.

W oparciu o te założenia zostanie opracowany model konfiguracji sieci, która będzie analizowana (w dalszych rozdziałach) ze względu na wskaźniki "wydajności". Natomiast poniżej wymieniono "modele przepływowe" służące do syntezy algorytmów i struktur sprzętowej procesorów sygnałowych (DSP). Te modele można uważać za alternatywne lub analogiczne do przedstawionych powyżej elementów algorytmu obliczeń przepływowych.

Typowe modele przepływowe [1] są następujące:

- jednolity przepływ danych (HDF),
- synchroniczny przepływ danych (SDF),
- cykliczny, stabilny przepływ danych (CSDF),
- asynchroniczny przepływ danych (ADF).

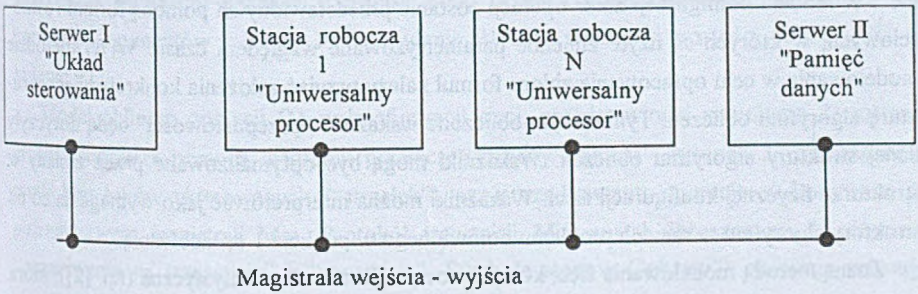


Rys. 1. Koncepcja modelu "synchroniczny przepływ danych"
Fig. 1. Synchronous Data Flow concept

W formalnym ujęciu model przepływowy jest grafem skierowanym: G = (V, E), gdzie wierzchołki V są zadaniami obliczeniowymi, a krawędzie E są drogami przepływu danych. Krawędzie, z założenia, są buforami danych typu FIFO o nieograniczonej pojemności. Przyjmuje się, że gdy bufor wejściowy zawiera co najmniej jeden pakiet danych, to wykonywane jest zadanie przyporządkowane odpowiedniemu wierzchołkowi. W efekcie wykonania zadania może być wstawiony pakiet danych do bufora wyjściowego. Ilość pakietów danych w poszczególnych buforach modelu określa stan modelu. Wykonanie zadań obliczeniowych modelu, w skończonym czasie, powoduje przyjęcie przez model nowego stanu.

3. Konfiguracja sieci komputerowej

Analizując przedstawione w punkcie 2 założenia do algorytmu przepływowego, należy zauważyć, że architektura procesora odpowiadająca temu algorytmowi jest złożona z elementów: procesory, pamięć, magistrale, wskaźniki, układ sterowania. Natomiast elementami konfiguracji sieci komputerowej (w ogólnym ujęciu) są łącza fizyczne, stacje robocze, serwery i oprogramowanie sterujące transmisją danych (systemy operacyjne serwerów i stacji roboczych). W funkcjonowaniu procesora przepływowego istotną operacją jest wymiana (transmisja) danych między pamięcią a procesorami - "przepływ" danych. Analogicznie podstawową funkcją sieci jest transmisja danych między stacjami i serwerami. To pozwala arbitralnie wybrać pewną konfigurację sieci komputerowej w celu analizy wskaźników "przepustowości", przedstawioną na rysunku 2. Struktura fizyczna połączeń między jednostkami sieci została uproszczona do połączenia typu "magistrala".



Rys. 2. Przykład konfiguracji sieci komputerowej
Fig. 2. An example of the computer network configuration

W podanym przykładzie przypisano elementom konfiguracji elementy procesora przepływowego. Stacje robocze sieci, w ilości N, pełnią funkcję "uniwersalnych procesorów" , które są programowane za pomocą "układu sterowania". W tej konfiguracji "magistrala wejścia - wyjścia" pełni dwie funkcje: transmisja kodów operacji i danych do "uniwersalnych procesorów". Operacje i dane są modułami (lub blokami) programów i danych, które wymagają pewnego czasu transmisji. Każdy z "uniwersalnych procesorów" posiada wskaźnik "kompletności danych", który jest warunkiem koniecznym wykonania operacji. Za pomocą "magistrali wejścia - wyjścia" wyniki operacji są przekazywane do "pamięci danych". Analiza tej konfiguracji ma na celu znalezienie zależności wskaźników "przepustowości" od parametrów i ilości jednostek konfiguracji, przy założeniu że zastosowano algorytm przepływowy w przetwarzaniu wykonywanym przez "uniwersalne procesory".

4. Modelowanie konfiguracji sieci komputerowej

4.1. Analiza konfiguracji sieci

Na rysunku 2 przedstawiono schemat połączeń między jednostkami konfiguracji, który odwzorowuje strukturę fizyczną danej sieci. Algorytmy protokołów transmisji, zarządzania zasobów, obliczeń wykonywane przez jednostki sprzętowe stanowią strukturę logiczną sieci. Prowadzi to metody modelowania za pomocą złożenia modeli obu struktur.

Mając na uwadze, że budowa modelu jest procesem, który wymaga uogólnień na poszczególnych etapach, zostanie opracowany model konfiguracji sieci. Do jednostek sprzętowych na schemacie konfiguracji, którym określono funkcje poprzez nadanie nazw, można przyporządkować zmienne modelujące (odwzorowujące) zasoby posiadane przez jednostki. Zbiór operacji, które są wykonywane przez jednostki sprzętowe, stanowi strukturę logiczną sieci. Operacje są efektem wykonania modułu (bloku) kodu przez "serwery" i "procesory uniwersalne". W modelu konfiguracji zbiór operacji zostanie przedstawiony za pomocą formuł równościowych, w których są użyte zmienne parametryzowane względem czasu. W tej metodzie modelowania w celu opracowania zbioru formuł należy przyjąć założenia konkretyzujące strukturę algorytmu obliczeń. Tym samym obliczone wskaźniki "przepustowości" będą dotyczyły danej struktury algorytmu obliczeń. Wskaźniki mogą być optymalizowane przez zmiany w strukturze fizycznej konfiguracji sieci. Wskaźniki można interpretować jako wymagania co do struktury algorytmu w ramach problemu omówionego w punkcie 1 opracowania.

Znaną metodą modelowania sieci komputerowych jest analiza statystyczna (np. [2]), która opisuje zachowanie (wskaźniki "przepustowości") sieci zależnie od obciążenia sieci generowanego przez stacje robocze. Analogicznie, w analizie statystycznej przyjmowana jest pewna struktura logiczna sieci, która modelowana jest za pomocą rozkładów statystycznych.

W celu opracowania modelu przykładu konfiguracji należy poddać odrębnej analizie strukturę fizyczną i logiczną, która służy do określenia operacji wykonywanych jednocześnie (współbieżnie). W tym przypadku można użyć prostej definicji operacji jednoczesnych jako tych, które nie żądają w trakcie realizacji tych samych zasobów. Analiza struktury fizycznej służy do określenia jednostek, które mogą wykonywać swoje operacje jednocześnie. W tym przykładzie takimi jednostkami są procesory uniwersalne (P1,...,Pn) oraz magistrala wejścia - wyjścia (Mio). Analiza struktury logicznej służy do określenia operacji jednoczesnych, które są określane przez algorytm potokowy dla danych obliczeń. Istotnymi parametrami elementów struktury fizycznej są czasy realizacji operacji oraz uwarunkowania rozpoczęcia danej operacji. Wartości tych parametrów można obliczyć dla określonego sprzętu i oprogramowania operacyjnego serwerów i stacji. W realizowanej analizie, aby przedstawić w możliwie

prosty sposób proces formułowania modelu zastosowano kilka parametrów odwzorowujących właściwości sprzętu.

4.2. Modele konfiguracji sieci

Założenia początkowe formułowania modelu można przedstawić następująco:

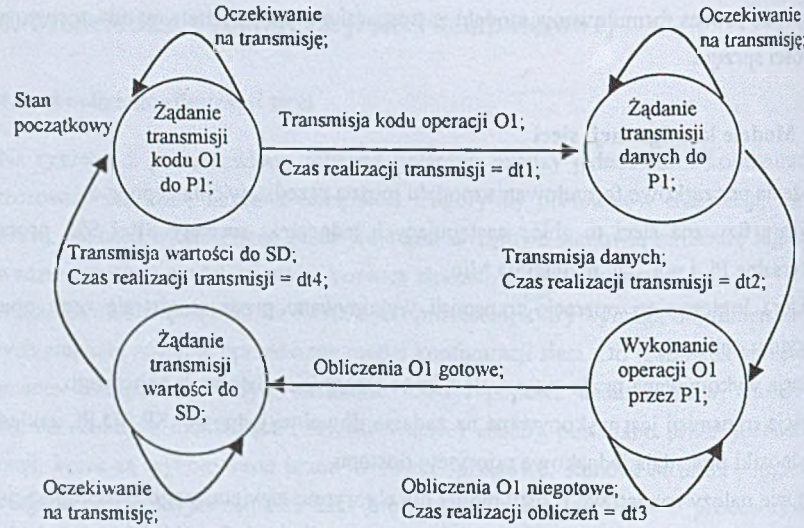
- struktura fizyczna sieci to zbiór następujących jednostek: serwery SP i SD, procesory uniwersalne Pi i = 1,...n, magistrala Mio;
- struktura logiczna to operacje transmisji wykonywane przez magistralę oraz operacje algorytmu obliczeń;
- operacja wykonywana przez magistralę Mio to transmisja zasobu k-bajtowego;
- operacja transmisji jest wykonywana na żądanie dowolnej jednostki SP,SD,Pi, zakładając, że jednostki posiadają jednakowe priorytety dostępu.

Wstępnie należy rozpatrzyć prosty model dla algorytmu zawierającego tylko operację O1. Wykonanie algorytmu wymaga transmisji kodu operacji do jednostki P1 na żądanie S1, transmisji argumentów z S2 do P1 na żądanie P1 oraz transmisji wartości do S2 z P1 na żądanie P1.

Model obliczeń operacji O1 w konfiguracji sieci, przedstawionej rysunkiem 2, zostanie przedstawiony za pomocą diagramu przełączeń między stanami - rysunek 3. Na diagramie symbolom łuków skierowanych ("strzałek") przyporządkowano operacje wykonywane za pośrednictwem magistrali Mio. Protokół transmisji Mio został uproszczony do zdarzeń: "oczekiwanie na transmisję" i "transmisja". Symbole stanów ("okręgi") określają operację wykonywaną tylko przez jedną jednostkę konfiguracji. Zakładając, że operacja "O1" nie może być wykonywana w trakcie operacji transmisji danych "argumentów" i "wartości", otrzymujemy pewien elementarny model obliczeń algorytmu potokowego "O1".

Diagram przełączeń jest pewnym systemem (automatem) skończonym, deterministycznym. To znaczy, że diagram odwzorowuje dany algorytm obliczeń potokowych w postaci zbioru powiązań typu "warunki-zdarzenia". Warunki mogą odwzorowywać właściwości dynamiczne algorytmu, takie jak czasy trwania operacji i transmisji danych, co przedstawiono diagramem na rysunku 3.

Analiza właściwości dynamicznych modelu wymaga obliczenia długości dróg w diagramie dla wszystkich wariantów przejść od stanu początkowego do końcowego. W tym celu można przekształcić diagram do sekwencji formuł - odwzorowujących łuki, stany i wyrażenia im przyporządkowane. Tę postać modelu można zapisać korzystając z algorytmizacji w wybranym języku programowania. Tego typu przykład zapisu modelu został przedstawiony w publikacji [7].



Rys. 3. Diagram przełączeń dla modelu operacji O1
Fig. 3. State diagram of the O1 operation model

Na potrzeby modelowania danego przypadku zastosowano prostą strukturę formuł (instrukcji), zapisaną w formie tabeli (poniżej). Numery wierszy wyznaczają kolejność operacji.

Tabela 1

Obliczenia potokowe operacji O1

Operacja		Argumenty		Czas realizacji
		Wejścia	Wyjścia	
1.	Transmisja kodu O1	SP	P1	dtr1 + mio0
2.	Transmisja danych	SD	P1	dtr2 + mio0
3.	Wykonanie O1	Pamięć P1	Pamięć P1	dtr3
4.	Transmisja danych	P1	SD	dtr4 + mio0

W kolumnie "czas realizacji" określono, w uproszczeniu, wartości czasów realizacji operacji oraz wartość mio0 - czas "dostępu do magistrali". Pozwala to na analizę czasu realizacji obliczeń. W analizowanym algorytmie potokowym są wykonywane obliczenia "jednoczesne" zbioru operacji Oi. W założeniach początkowych formułowania modelu określono warunki wykonywania "jednoczesnych" operacji przez jednostki konfiguracji sieci. Na tej podstawie i korzystając z zapisu "tabelarycznego" (tabela 1) można przedstawić uproszczony model obliczeń algorytmu złożonego z operacji O1 i O2 (tabela 2).

Tabela 2

Obliczenia potokowe operacji O1 i O2

Operacja		Argumenty		Czas realizacji
		Wejścia	Wyjścia	
1.	Transmisja kodu O1	SP	P1	dtr1 + mio0
2.	Transmisja kodu O2	SP	P2	dtr2 + mio0
3.	Transmisja danych	SD	P1	dtr3 + mio0
4.	Transmisja danych	SD	P2	dtr4 + mio0
5.	Wykonanie O1, O2	Pamięć P1, P2	Pamięć P1, P2	dtr5
6.	Transmisja danych	P1	SD	dtr6 + mio0
7.	Transmisja danych	P2	SD	dtr7 + mio0

W tym modelu w wierszu 5 zapisano, że operacje O1 i O2 są wykonywane "jednocześnie" w czasie nie większym niż dtr5. Oczywiście modelowanie złożonych algorytmów wymaga rozpatrywania przypadków, gdy operacje Oi są wykonywane w różnych czasach, a proporcje czasów transmisji danych i operacji procesorów wymagają rozpatrywania różnych wariantów szeregowania. Prowadzi to do problemu optymalizacji, np. wyboru wariantu szeregowania transmisji i operacji, tak aby minimalizować czas obliczeń. Uwzględniając, że w sieciach są stosowane dosyć złożone protokoły transmisji i jednostki o różnych "mocach obliczeniowych", problem optymalizacji może wymagać analizy zbioru modeli generowanych dla różnych wariantów szeregowania transmisji i operacji.

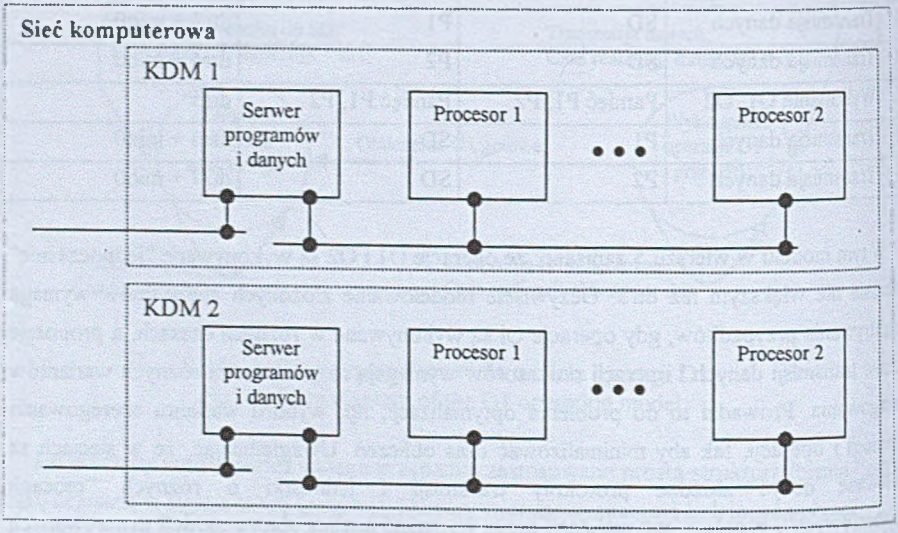
5. Przetwarzanie dużej mocy w sieci komputerowej

Definicję przetwarzania dużej mocy można oprzeć na wskaźnikach "przepustowości" danej architektury i wymaganiach do struktury architektury komputera. W opracowaniu [9] tego typu jednostki zostały nazwane KDM-ami (komputery dużej mocy). W przedstawionym opracowaniu proponuje się wykorzystanie konfiguracji sieci komputerowej do realizacji obliczeń określonych algorytmami potokowymi. Natomiast przedstawiona metoda modelowania obliczeń i konfiguracji ma na celu analizę dynamiczną, która pokaże, czy osiągnięto wymagane wskaźniki "przepustowości". (W przypadku przedstawionych modeli jest to całkowity czas realizacji obliczeń.).

Model jest tworzony, gdy jest określona konfiguracja sieci, transmisjom i operacjom zostały przyporządkowane czasy realizacji oraz dany jest algorytm zadania obliczeniowego. Modele mogą być generowane dla różnych wariantów szeregowania transmisji i operacji w

celu optymalizacji obliczeń. Parametry dynamiczne modelu mogą być obliczone metodą symulacji, tak jak przedstawiono w opracowaniu [7] lub korzystając z analizy statystycznej [2].

Obliczone wskaźniki "przepustowości" służą do badania, czy na danej konfiguracji sieci komputerowej można wykonywać obliczenia "dużej mocy" algorytmu potokowego. Tego typu obliczenia można wykonywać na konfiguracjach wyodrębnionych z sieci komputerowej, co przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Wyodrębnienie w sieci komputerowej konfiguracji dla obliczeń "dużej mocy"
Fig. 4. The configuration of large scale computations as part of a computer network

6. Wnioski

Sieć komputerowa, w efekcie rozwoju technologii, jest złożona z jednostek o dużej wielkości transmisji i mocy obliczeniowej. Analizując parametry sieci jako prostą sumę jednostek składowych, otrzymamy duże wartości parametrów mocy obliczeniowej. Zadanie maksymalnego wykorzystania tych parametrów staje się złożone, gdy uwzględnimy strukturę zadania obliczeniowego - np. algorytmu przepływowego (punkt 2.). Modele sieci komputerowej pozwalają obliczyć potencjalne wartości parametrów sieci. W opracowaniu zaproponowano model konfiguracji dla pewnej struktury algorytmu przepływowego (punkty 3,4). Natomiast analiza parametrów dynamicznych modelu służy badaniu, czy w danej konfiguracji mogą być wykonywane obliczenia dużej mocy (punkt 5). Dodatkowo zaproponowano koncepcję

wyodrębniania w sieci komputerowej pewnych konfiguracji przeznaczonych do realizacji obliczeń potokowych (rysunek 4).

LITERATURA

1 Anonymous: ACCA and Rapid Prototyping of DSP Systems, Katholieke Universiteit, ESAT Department, URL: www.esat.kuleuven.ac.be 1997.

2 Czachórski T., Kowalówka M., Szczerbiński Z., Wilk A. Wołowiec W.: Modelowanie systemów komputerowych za pomocą AMOK-u. Podstawy Informatyki, 1987, t. 17, nr 3-4, s. 103-127.

3 Krawczyk H.: Obliczenia równoległe w sieci lokalnej. ZN Pol. Śl., s. Informatyka, z. 21, Gliwice 1993, s. 16-26.

4 Kozielski S., Tutajewicz R.: Analiza możliwości i celowości wykorzystania sieci komputerowej do równoległej realizacji zadań wyszukiwania danych. ZN Pol. Śl., s. Informatyka, z. 21, Gliwice 1993, s. 321-335.

5 Kozielski S., Bieniok B.: Zastosowanie sieci komputerowej do symulacji komputera przepływowego realizującego zadania wyszukiwania danych. ZN Pol. Śl., s. Informatyka, z. 21, Gliwice 1993, s. 87-101.

6 Skowronek M.: Równoległa realizacja eksperymentów modelowania w sieci komputerowej. ZN Pol. Śl., s. Informatyka, z. 36, Gliwice 1999, s. 103-116.

7 Senczyna S.: Model sieci komputerowej z zastosowaniem elementów metodyki szybkiego prototypowania. ZN Pol. Śl., s. Informatyka, z. 36, Gliwice 1999, s. 621-632.

8 Sochan A., Jędruś S.: Laboratoryjne metody badania sieci ATM. ZN Pol. Śl., s. Informatyka, z. 36, Gliwice 1999, s.233-248.

9 Węgrzyn S.: Środowiskowe Akademickie Sieci Komputerowe. ZN Pol. Śl., s. Informatyka, z. 34, Gliwice 1998, s. 15-30.

10 Węgrzyn S.: Systemy sterowane przepływem operacji i systemy sterowane przepływem argumentów. ZN Pol. Śl., s. Informatyka, z. 21, Gliwice 1993, s. 5-15.

11 Zonenberg D.: Odwrotna notacja polska w zapisie kanonicznej formy algorytmów i syntezie systemów sterowanych przepływem danych. ZN Pol. Śl., s. Informatyka, z. 21, Gliwice 1993, s. 321-335.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Tadeusz Czachórski

Wpłynęło do Redakcji 29 marca 2000 r.

Abstract

A computer network, in the effect of technology progress, consists of units of the significant transmission and computation parameters. Analyzing network parameters as simply sum of units' parameters we achieve grate values of the potential computational power. A problem of maximizing that computational potential became complex when we consider the structure of a computational task - e.g. given with data flow algorithm (chapter 2). Models of computer networks are tools of calculating computational power parameters. In the modeling is used assumption that data flow algorithms required large-scale computations.

In the paper the model (chapter 4) is proposed for the given configuration (fig. 2) and the given data flow algorithm structure. The model (fig. 3) is created for the elementary example of a data flow algorithm and a network configuration. In creating complex models we may use statistical or "events" methods of modeling networks. An analysis (chapter 5) of model parameters serves to testing if some configurations may be used in large-scale computations