**Wstęp**

Tematem projektu jest stworzenie dokumentacji dla klastra obliczeniowego, który będzie umożliwiał rozwiązywanie problemów o dużej złożoności. System składa się z serwerów komunikacyjnych, menadżerów zadań, klientów i węzłów obliczeniowych.

Rolą serwera jest zapewnienie komunikacji pomiędzy wszystkimi komponentami. Elementy systemu wymieniają informacje wykorzystując protokół XML. W klastrze może być kilka serwerów. Jeden z nich jest serwerem głównym - zarządza przekazywaniem komunikatów i nadzoruje stan wszystkich elementów systemu. Pozostałe pełnią rolę pomocniczą - na nich znajdują się kopie zapasowe częściowych i ostatecznych rozwiązań problemów, zadań oczekujących na rozwiązanie i informacji o trwających obliczeniach. W przypadku awarii serwera głównego, jeden z serwerów pomocniczych przejmuje jego zadania. Wykonywaniem kopii danych zajmuje się serwer główny. On też informuje menadżerów zadań, klientów oraz węzły obliczeniowe o istnieniu serwerów pomocniczych, aby w przypadku awarii możliwa była ich zamiana.

Zadaniem aplikacji klienckiej jest pobranie danych wejściowych od użytkownika i wysłanie do serwera komunikacyjnego zlecenia rozwiązania podanego problemu. Gdy obliczenia zostaną zakończone, klient odbiera od serwera rozwiązanie zadania i prezentuje otrzymane wyniki użytkownikowi.

Menadżer zadań zajmuje się organizacją obliczeń i uzyskaniem ostatecznego wyniku z rozwiązań cząstkowych. Po otrzymaniu problemu od serwera komunikacyjnego, dzieli go na mniejsze podproblemy, przeznaczone do rozwiązania przez pojedyncze węzły obliczeniowe. Następnie wysyła je do serwera i oczekuje na wyniki częściowe. Na ich podstawie oblicza rozwiązanie końcowe i przesyła je na serwer. Każdy menadżer zadań zawiera jeden lub kilka modułów, odpowiedzialnych za rozwiązanie konkretnego typu problemu. Wysyła on do serwera nazwy typów problemów, jakie potrafi obsłużyć, dzięki czemu serwer wie, które zadania może do niego kierować.

Zadaniem węzła obliczeniowego jest rozwiązywanie podproblemów otrzymanych od serwera komunikacyjnego. Węzeł nie ma dostępu do informacji o całym zadaniu i nie zna wyników uzyskanych przez inne węzły. Otrzymuje jedynie problem częściowy, wyznaczony przez menadżera zadań, rozwiązuje go i wysyła do serwera wyniki swoich obliczeń. Węzeł składa się z jednego lub więcej modułów, zawierających algorytmy do rozwiązywania konkretnych typów podproblemów. Zanim otrzyma zadanie, wysyła do serwera informację dotyczącą rodzajów problemów, które potrafi rozwiązać. Podczas wykonywania algorytmu węzły na bieżąco informują serwer, że obliczenia trwają. W przypadku awarii węzła lub przerwania połączenia, do serwera przestaną dochodzić komunikaty i będzie on mógł skierować dany problem do innego węzła, aby uzyskać brakujący wynik częściowy.

Przykładowym zadaniem, które można rozwiązać korzystając z opisanego klastra obliczeniowego jest problem marszrutyzacji (Dynamic Vehicle Routing Problem).