Generalne założenie jest takie, aby analizować natężenie ruchu na drogach wlotowych i aby czas zielonego światła był proporcjonalny do tego natężenia. Dodatkowo, skrzyżowanie miałoby sprawdzać, czy wyloty są drożne i w sytuacji, gdyby samochody nie mogły się wydostać ze skrzyżowania, dawać zielone światło innym pasom.

Z reguły skrzyżowania te obmyślane są na zasadzie cyklicznej zmiany świateł. Pierwotnie myślałem o tym, aby owy cykl pominąć. Aby obmyślić taki algorytm skrzyżowania, który na bieżąco wymyśla, którym wlotom należy dać zielone światło. Okazało się jednak, że nie jestem w stanie opracować czegoś takiego. Zamiast tego można by zaprogramować w skrzyżowaniu kilka rodzajów cykli i wybierać za każdym razem ten, który jest najlepszy. Który jednak jest najlepszy?

Załóżmy, że mamy skrzyżowanie o wlotach (w naszym przypadku jest to 14 wlotów, uwzględniając przejście dla pieszych jako wlot). są wartościami natężeń ruchu na poszczególnych wlotach. to zaś czasy jak długo dany wlot jest otwarty (zapalone jest zielone światło). Aby spełniony był warunek proporcjonalności czasów i natężeń, konieczne jest aby:

gdzie jest pewną stałą (o jej wyznaczeniu dalej).

Założmy, że mamy zestawów wlotów, dla których to kolejno są ustawiane zielone światła. W obrębie jednego zestawu oczywiście nie mogą się znaleźć tory kolidujące ze sobą. Niech będą czasami otwarcia kolejnych zestawów. Każdy wlot musi się zawierać w co najmniej jednym zestawie, ale może równiez zawierać się w kilku. Oznacza to, że czas otwarcia danego wlotu w całym cylku wyrażony jest wzorem:

gdzie współczynniki są równe 0 lub 1. Gdyby więc potraktować jako wektor, jako wektor, a współczynniki jako macierz możnaby uzyskać następujące równanie macierzowe:

Wiadome jest jednak, że wlotów jest kilkanaście, a zestawów w cylku będzie co najwyżej kilka. Oznacza to, że powyższy układ równań będzie miał znacznie więcej równań niż niewiadomych. To z kolei oznacza, że nie w praktyce nie bedzie możliwe znalezienie idealnego rozwiązania, a jedynie rozwiązania, które będzie dawało najmniejszy błąd:

Rozmiar błędu najłatwiej będzie ocenić licząc normę wektora :

Niewiadomymi są zmienne , przekształcenie jest liniowe więc jak to dr Ćmiel mówił, jest ciągłe i różniczkowalne jak diabli, więc najłatwiej będzie obliczyć pochodne po powyższych zmiennych i przyrównać je do zera. W ten sposób znajdzie się minimum.

Po zapisaniu w postaci macierzowej uzyskuje się następujacy układ równań:

Czy podana macierz zawsze jest nieosobliwa? Nie sposób tego określić nie znając dokładnie macierzy . Ta zaś jest znana, gdyż definiuje ona cały cykl zestawów wlotów. Można odgórnie sprawdzić, czy dla danego układu rozwiązanie istnieje. Po wyznaczniu z powyższego równania wartości konieczne jest obliczenie wartości . Czynność tą należy wykonać dla każdego zaprogramowanego schematu, a następnie wybrać ten, dla którego błąd jest najmniejszy.

Do omówienia pozostały jeszcze trzy kwestie. Po pierwsze kwestia stałej . Otóż po podstawieniu do powyższego układu równań zależności można je przerzucić do niewiadomych:

Oznacza to, że po wyznaczniu z powyższego równania wartości można obliczyć stałą znając całkowity zakładany czas cyklu oraz czas każdej z przerw przeznaczonych na żółte światło:

Druga kwestia: o ile wiadome jest, że zestawy wlotów będą tak ustawiane, aby powyższy układ równań zawsze miał rozwiązanie, o tyle w praktyce, rowiązania te nie będą mogły być dowolne. Muszą należeć do określonego zbioru . Oznacza to, że podczas rozwiązywania powyższego równania konieczne jest uwzględnienie tego faktu i w sytuacji gdyby poszczególne zmienne wyszły poza zakres trzeba zamiast wyliczonych wartości przyjąć końce przedziału.

Ostatnia rzecz: w jaki sposób uwzględniać fakt, że wyloty są zablokowane? Konieczne jest ustalenie żądanego czasu dla wlotu, który prowadzi do zablokowanego wylotu na 0.