

الگوریتم پیشنهادی

1- اولین پل قبل و اولین پل بعد و نیز اولین اسکله ی قبل و اولین اسکله ی بعد از هر خانه را مشخص می کنیم
اگر تعداد خانه ها *با توجه به مرتب و غیر نزولی بودن لیست ورودی ها اگر تعداد خانه ها m , تعداد مغازه ها n , تعداد پل ها p , و تعداد اسکله ها q باشد، مرتبه ی زمانی گام 1 با لحاظ ضریب مخفی 2 چنین است:

$$\text{Time order} = O(m + p + q)$$

از چهار مسیر ممکن از طریق 2 پل قبل و بعد n_1 و مغازه m_1 برای یافتن کمترین فاصله زمانی بین خانه 2- محاسبه n_1 و m_1 که در گام 1 به دست آوردیم 4 فاصله ی زمانی بین m_1 و 2 اسکله ی قبل و بعد از خانه می شود که کمترین این چهار نتیجه جواب مساله است

از فرمول زیر محاسبه می شود p_1 از طریق پل n_1 و m_1 به عنوان مثال فاصله ی زمانی بین * هستند p_1 تا n_1 و فاصله ی p_1 تا m_1 به ترتیب فاصله ی d_2 و d_1 که در آن $t = 4 + d_1 + d_2$
از فرمول زیر محاسبه می شود q_1 از طریق اسکله n_1 و m_1 و یا فاصله ی زمانی بین هستند q_1 تا n_1 و فاصله ی q_1 تا m_1 به ترتیب فاصله ی d_2 و d_1 که در آن $t = 4 + 2(d_1 + d_2)$
اکنون گام 2 را برای سایر خانه ها و مغازه های باقی مانده انجام می دهیم که در این صورت مرتبه ی زمانی خواهد بود $m*n$ انجام آن با لحاظ ضریب مخفی 4 به شکل

: توضیح

در مورد به دست آوردن پل ها و اسکله های قبل و بعد، اگر تعداد مغازه ها کمتر از خانه ها باشد می توان به جای محاسبه ی محل پل ها و اسکله های قبل و بعد از خانه ها همین کار را در مورد مغازه ها انجام داد که در در می آید $O(n + p + q)$ آن صورت مرتبه ی زمانی این گام کمی بهبود می یابد و به شکل

:در مورد چالش اول

چون واژه خیلی زیاد در اینجا به عدد یا نسبت خاصی اشاره نمی کند به عنوان مثال فرض می کنیم بیش از 60 درصد از طول رودخانه دارای پل و یا اسکله است. در حالتی که توزیع پل ها و اسکله ها تقریباً یکنواخت نباشد تاثیر چندانی در بهبود نتیجه نخواهد داشت، اما اگر توزیع نسبتاً یکنواخت باشد می توان انتظار داشت که از هر 10 واحد لگو بیش از 6 واحد مجهز به پل یا اسکله و به نسبت از هر 10 واحد یا بیشتر به پل مجهز باشد که در این صورت می توان از نقش اسکله ها مگر در حالتی که اسکله مستقیماً یک خانه را به یک مغازه متصل می کند صرف نظر کرد و صرفاً با اتکا بر پل ها مساله را حل کرد که کاهش قابل ملاحظه ای در زمان اجرا الگوریتم خواهد داشت

:چالش دوم

در حالتی که مثلاً فقط 2 رودخانه وجود داشته باشد می توانیم برای خانه ی اول تمام نقاط دارای پل یا اسکله را به عنوان مبدا انتخاب کنیم و آنگاه فاصله ی زمانی مینیموم برای هریک از این نقاط را طبق الگوریتمی که برای مساله اصلی ارائه شد تا مغازه ها محاسبه کنیم و به همین ترتیب برای خانه های بعد. و برای رودخانه های بیشتر نیز نقاط پل و اسکله های روی رود دوم را به عنوان مبدا برای رود سوم در نظر بگیریم و در واقع در اینجا به نوعی از الگوریتم دایکسترا در مورد کوتاه ترین مسیر ها بین تمام نقاط گراف با داشتن اطلاعاتی اضافی استفاده می کنیم که مرتبه ی زمانی را نسبت به الگوریتم اصلی کاهش می دهد
توضیح این که در این پیشنهاد فرض بر این است که در صورت انتخاب دوچرخه از خانه در بین راه امکان استفاده از قایق وجود ندارد و بالعکس، یعنی نوع وسیله از خانه تا مغازه مقصد قابل تغییر نیست

در حالتی که تعداد پل ها واسکله ها خیلی زیاد باشد (مثلا بیش از 60 درصد) با فرض مطرح شده در قسمت چالش 1 شاید بشود از اسکله ها به جز در موارد خاص صرف نظر کرد.
به جز موارد مطرح شده فوق در مواردی که تعداد رودخانه ها زیاد باشد با توجه به افزایش قابل توجه مرتبه ی زمانی الگوریتم های اپتیمال دقیق، شاید با پذیرش درصدی خطا بتوانیم از الگوریتمهای تقریبی و روشهای approximation کنیم.