

بسم الله الرحمن الرحيم

علی طاهری

شماره دانشجویی: ۴۰۰۱۲۳۲۳

تدوین مسئله:

* فضای حالت (مجموعه حالتی که محیط می تواند در آن وضعیت باشد) : هر حالت شامل مقدار آب در ظرف اول و مقدار آب در ظرف دوم است (هر یک از ظروف و مقدار آب داخل هر کدام از آنها) بطوری که ظرف اول حداکثر x لیتر و ظرف دوم حداکثر y لیتر آب درون آن قرار بگیرد

* حالت اولیه: هر دو ظرف خالی هستند.

* هدف: داشتن مقدار a لیتر آب در ظرف اول و مقدار b لیتر آب در ظرف دوم

* مجموعه اعمال ممکن:

۱. پر کردن ظرف اول بطور کامل (ظرفیت x لیتر).

۲. پر کردن ظرف دوم بطور کامل (ظرفیت y لیتر).

۳. تخلیه کردن ظرف اول بطور کامل.

۴. تخلیه کردن ظرف دوم بطور کامل.

۵. ریختن آب از ظرف اول به ظرف دوم تا زمانی که ظرف اول تخلیه شود یا ظرف دوم پر شود.

۶. ریختن آب از ظرف دوم به ظرف اول تا زمانی که ظرف دوم تخلیه شود یا ظرف اول پر شود.

*مدل انتقال: براساس عمل انتخاب شده (۶ مورد بالا)، مقدار آب در هر کدام از ظروف تغییر می کند و با توجه به آن، به **حالت های** جدیدی میرویم. همچنین میتوان اینرا با یک گراف نشان داد بطوری که گره ها، حالت های مختلف ظروف را نشان داده (در هر کدام چقدر آب هست) و یال ها مجموعه اعمال ممکن را نشان میدهد.

*هزینه انجام هر عمل در هر حالت: میتوان اینطور فرض کرد که هر کدام از اعمالی که انجام میدهیم (۶ عمل که در بالاتر گفتیم) و به حالت دیگری میرویم هزینه واحد (یک) دارد.

چگونگی کارکرد الگوریتم جستجوی **عرض نخست**: نقاط به صورت عرضی بسط داده میشوند و در یک صف قرار میگیرند.

چگونگی عملکرد الگوریتم جستجوی **عمق ساز تکراری**: اگر الگوریتم جستجوی عمق نخست را که در آن نقاط به صورت عمقی بسط داده میشوند و در یک پشته قرار می گیرند، با عمق مشخصی محدود کنیم، الگوریتم جستجوی عمق نخست محدود شده (جستجوی عمق محدود) حاصل میشود. حال اگر حد عمق الگوریتم جستجوی عمق نخست محدود شده (جستجوی عمق محدود) را از صفر شروع کنیم و مرحله به مرحله آن را افزایش دهیم، الگوریتم جستجوی عمق ساز تکراری حاصل میشود.

برای آزمایش این مسئله، یک مثال در نظر میگیریم و آنرا توضیح میدهیم، فرض میکنیم (ظرف اول) $x=10$ و (ظرف دوم) $y=3$ است، و $a=5$ و $b=0$ است،

برای اینکه به هدف برسیم، ابتدا ظرف ۲ را پر میکنیم، سپس آنرا به ظرف ۱ انتقال میدهیم $(3,0)$ ، سپس ظرف ۲ را پر کرده و در ظرف ۱ میریزیم $(6,0)$ و باز هم اینکار را یک بار دیگر تکرار کرده $(9,0)$ سپس دوباره ظرف ۲ را پر کرده و به ظرف ۱ انتقال میدهیم، اما با توجه به مجموعه اعمال ممکن، فقط ۱ لیتر آب دیگر میتوانیم در ظرف ۱ بریزیم و حجم آب آن برابر ۱۰ میشود و حجم آب درون ظرف ۲ هم به ۲ میرسد $(10,2)$ حال ظرف ۱ را خالی میکنیم $(0,2)$ سپس ظرف ۲ را درون ۱ میریزیم $(2,0)$ سپس ظرف ۲ را پر کرده $(2,3)$ و ظرف ۲ را درون ظرف ۱ میریزیم $(5,0)$ و به هدف میرسیم.

در این حالت تعداد کل نود های دیده شده در جستجوی عرض نخست برابر ۲۶ است، اما در جستجوی عمق ساز تکراری چون عمق مرحله به مرحله افزایش میابد و اگر هدف را پیدا نکند با اضافه کردن عمق دوباره جستجو را شروع میکند، تعداد نود های دیده شده زیاد میشود و کل نود های دیده شده (از ابتدا تا عمق ۱۲ که جواب است) برابر ۱۶۷ هست.