تاریخ: 1400/03/27

پیوست : ندارد

بسمه تعالی

**پاسخنامه آزمون تشریحی الگوریتمهای پیشرفته نیمسال دوم ۱۴۰۰-۱۳۹۹ نام استاد جناب دکتر سید علی رضوی ابراهیمی**

**نام دانشجو : سید جواد بسیطی - شماره دانشجویی :۹۹۰۱۸۹۹۸۹**

**سوال یک میانترم:**

**باتوجه به تعریف الگوریتم که راه حل سیستماتیک مسئله است و به عبارتی یک توالی صریح، دقیق، بدون ابهام و قابل اجرا به لحاظ مکانیکی از دستورات اولیه است که معمولا برای انجام کار و هدف خاصی، تعبیه شده‌اند، می‌توان هر مسئله‌ای را باکمک آن به صورت دستورات قابل اجرا بازتعریف کرد. در واقع، یک الگوریتم روال یا فرمولی برای حل یک مسئله بر مبنای انجام یک توالی از فعالیت‌ها است.**

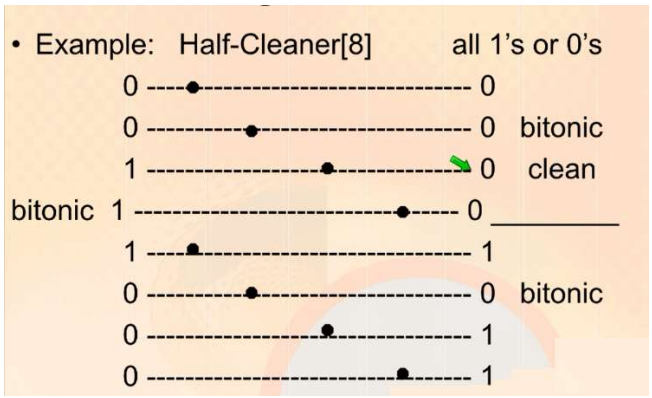
**سوال دو میانترم : نحوه عمل نیم پاک کننده در شبکه های مرتب ساز را شرح دهید.**

**در زمانی که ورودیهای ما بیتونیک (دو آهنگی) ، باشند جهت مرتب سازی آنها، در چندین مرحله عمل میشود. که به هریک از این مراحل نیم پاک کننده اطلاق میشود.**

**نکته مهم اینکه: هر زمان که توالی دوآهنگی، از صفرها و یکها در ورودی نیم پاک کننده اجرا شود،خروجی حاصل شده بدین صورت است که علاوه بر این که هر دو نیمه بیتونیک هستند و حداقل یک نیمه آنها تمیز شده ، هر المان در نیمه بالایی به اندازه هر المان در نیمه پایینی کوچک خواهد بود .**

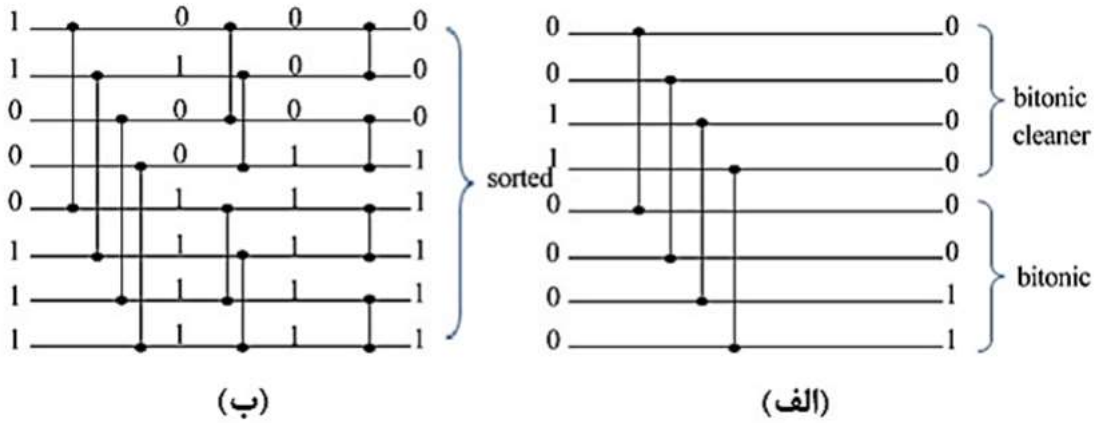
**شکل کار بدین صورت است که در شبکه های مقایسه‌های HALF- CLEANER[n] ورودی برروی خط i با ورودی خط i+n/2 مقایسه میشود. فرض بر این است که ورودیها، به صورت بیتونیک یکنواخت افزایشی و یا کاهشی باشند. بعد از پایان مقایسه، حداقل یک نیمه تمیز خواهیم داشت.**

**مانند شکل زیر که یک توالی دوآهنگی یکنواخت افزایشی را نشان میدهد .همانگونه که مشاهده میشود، بعد از مرحله اول مرتب سازی، در بالا، یک نیم پاک کننده از صفرها و پایین، یک توالی دوآهنگی یکنواخت کاهشی تولید خواهد شد .**




**نکته: عمق هر نیم پاک کننده، برابر با «یک» بوده و خواهیم داشت: D(n)=1**

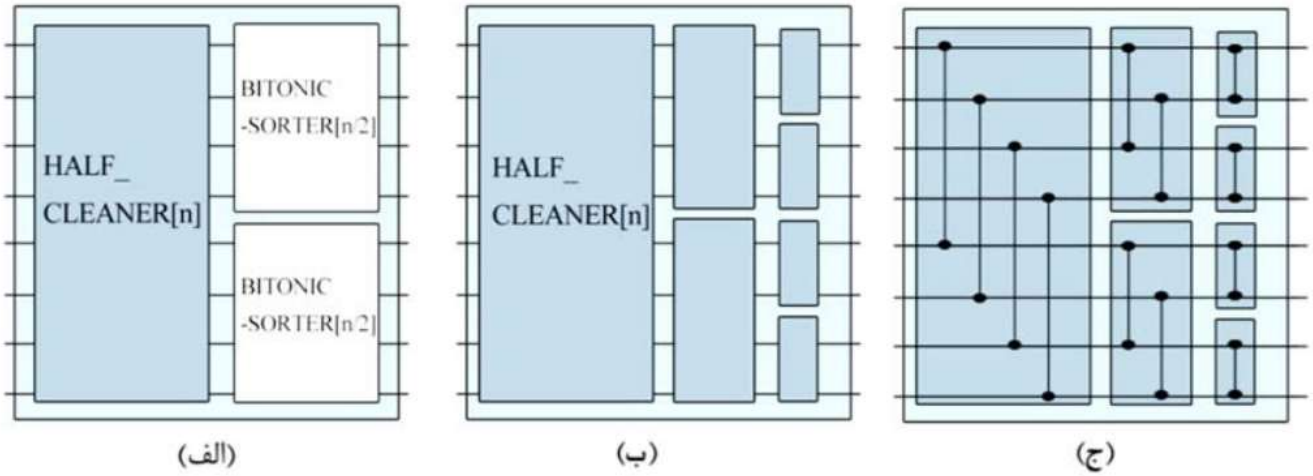
شکل زیر قسمت الف- خروجی توالی شکل گرفته از ورودی صفرها و یک های ( 00110000) را که به صورت یکنواخت افزایشی است، به روش مرتب سازی دوآهنگی نشان میدهد. همانطورکه مشاهده میشود، توالی ورودی، در یک مرحله مرتب شده است. به طوریکه خط i با خط i+n/2 مقایسه شده و مقادیر کوچکتر را در نیمه ۲ بالایی، به صورت دوآهنگی پاک قرار میدهد. نیمه پایین نیز دوآهنگی است.




الف) مرتب سازی دوآهنگی برای توالی ( ۰۰۱۱۰۰۰۰) ،(ب) شبکه مرتب ساز دوآهنگی با ۸ ورودی، برای توالی (۱۱۰۰۰۱۱۱ )

* ادامه کار به صورت بازگشتی پیش خواهد رفت تا همه نیمه ها مرتب شده شکل گیرند.

به عنوان مثال در شکل بعدی یک شبکه مقایسه BITONIC- SORTER[n] را وقتی که n=8 است، برای توالی (11000111) نشان میدهد. این شبکه به صورت بازگشتی و نیم پاک کننده است که هر مرحله مرتب ساز دوآهنگی، روی نیمی از شبکه است .
همانگونه که در ساختار بازگشتی شکل مشاهده میشود، یک توالی درنظر BITONIC- SORTER[n] یک به صورت ابتدا، HALF-CLEANER[n] گرفته شده و پس از انجام مقایسه و جابجایی در هر نیمه – به منظور مرتبسازی-، به HALF-CLEANER[n/2] تغییر میکند. به طوریکه، یکی از نیمه ها پاک است و با قرارگرفتن خروجی دارای مقدار کوچکتر در نیمه بالایی و خروجی با برخی مقدار بزرگتر در نیمه پایینی، نیمه ها مرتب میشودو اگر ورودی نیم پاک کننده، دنبالهای دو آهنگی از اعداد دلخواه باشد، آنگاه، هر دو نیمه بالایی و پایینی، دو آهنگی بوده و هر عنصر در نیمه بالایی، حداکثر به کوچکی هر عنصر در نیمه پایینی خواهد بود.



**سوال یک پایانترم:**

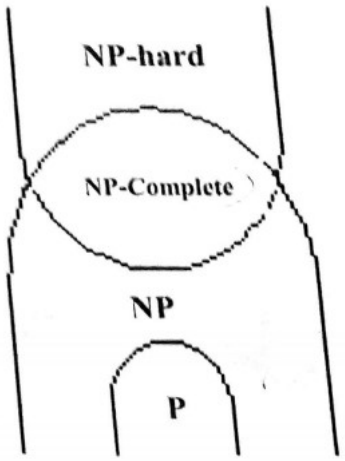
**باتوجه به تعریف الگوریتم که راه حل سیستماتیک مسئله است و به عبارتی یک توالی صریح، دقیق، بدون ابهام و قابل اجرا به لحاظ مکانیکی از دستورات اولیه است که معمولا برای انجام کار و هدف خاصی، تعبیه شده‌اند، می‌توان هر مسئله‌ای را باکمک آن به صورت دستورات قابل اجرا بازتعریف کرد. در واقع، یک الگوریتم روال یا فرمولی برای حل یک مسئله بر مبنای انجام یک توالی از فعالیت‌ها است. شعار هر سال نیز نقشه‌ی راهی ست برای حل مشکلات موجود و رسیدن به برنامه‌ی کلان کشور.امروزه تولید نرم افزار و خدمات دیجیتال بخش قابل توجه ای از تولید هرکشور را به خود اختصاص می‌دهد.برهیچ کس برنامه نویسی پوشیده نیست که برنامه نویسی و تولید نرم افزار یعنی برطرف کردن نیازی با روندی آزموده شده،که همان الگوریتم است.پس برای تحقق این شعار باید الگوریتمی عمل کرد.یعنی : ۱- در مسیر تولید گام های درست را برداشت تا تولیدی مهندسی شده داشت.۲ – پشتیبانی تولید مهندسی شده راحت تر است و ۳- چنانچه مشکلی و موانعی وجود داشته باشد هم راحت تر پیدا می‌شود و هم برطرف کردنش ساده تر است.**

**سوال دو پایانترم:**

**سوال سه پایانترم: دسته های سختی مسایل و تفاوت آنها را تشریح نمائید.**

**سختی در ذات مسئله نهفته است به طور کلی مسائلی که با الگوریتم های زمان چند جمله ای قابل هستند، حل پذیر یا آسان هستند و مسائلی که به زمان فرا چند جمله ای نیاز دارند حل ناپذیر یا سخت نامیده می شوند.نظریه ای وجود دارد به نام نظریه پیچیدگی محاسباتی که مسائل را بر اساس دشواری آنها دسته بندی می کند این دسته بندی معروفترینشان شامل کلاسهای پیچیدگی زمانی زیر است:**

**۱- P**
**۲- NP**
**۳- NP-Complete**
**۴- NP-Hard**




**رابطه بین این کلاسها را تا حدودی به شماتیک روبرو می توان ترسیم کرد:**

**کلاس P : هر مسئله‌ای که بتوان در زمان چندجمله‌ای حل کرد، به کلاس P تعلق دارد. برای این مسائل یک الگوریتم قطعی وجود دارد.و در بدترین حالت به ازای k ثابت در زمان $O(n^k)$ حل می گردد ولی در کلاسهای NP مسایلی که خودش شاید در زمان چندجمله‌ای حل نشود، ولی اگر یک راه‌حلش را داشته باشیم، می‌توانیم درستی آن‌را در زمان چندجمله‌ای وارسی کنیم. یک مسئله درصورتی در کلاس NP- Complete قرار دارد که در NP نیز باشد. طوریکه، هیچ الگوریتم شناخته شده و قابل اجرایی، با زمان چندجملهای برای آنها وجود نداشته باشد .به عبارت دیگر، پیچیده ترین مسائل کلاس NP در کلاس NPC وجود دارد. به عبارتی مسائل NPC جزء سخت ترین مسئله ها در کلاس NP هستند. ویژگی این مسائل، استفاده از مسئله های دیگر کلاس NP ،برای حل آنها با روش کاهش است. و وجود یک الگوریتم چند جملهای شناخته شده ای برای حل آنها جزء ابهامات فعلی علم است.**

**********

**در کلاس NP-Hard : این‌ها مسائلی هستند که نه تنها خودشان در چند جمله‌ای حل نمی‌شوند، بلکه راه حلشان هم شاید در چند جمله‌ای قابل وارسی نباشد. مسایلNP-Complete ، اِن‌پی سخت هم هستند ولی مسایلی در NP-Hard هست که سخت‌تر از بقیه است و NP-Complete نیست. اما بخاطر سختی حل آن‌ها از روش‌های دیگری استفاده می‌شود. مثلا یکی از این‌ها الگوریتم‌های تقریبی هستند. دوم الگوریتم‌های ابتکاری و تصادفی هستند. همه این روش‌ها یک مسئله NP-Hard را دقیق حل نمی‌کنند، ولی مزیتشان اینست که جواب تقریبی نزدیک به دقیق را خیلی زود و تند برای ما تولید می‌کنند.**

**********

**با تشکر از حوصله جنابعالی - سید جواد بسیطی**