

پاسخنامه آزمون درس: الگوریتم های پیشرفته	بنام خدا	
نام و نام خانوادگی دانشجو: حمید کریمی	 دانشگاه پیام نور	استاد درس: سید علی رضوی ابراهیمی
شماره دانشجویی: ۹۹۰۱۹۰۳۵۱		تاریخ: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵
رشته و مقطع تحصیلی: ارشد مهندسی نرم افزار		

پاسخ سؤالات میان ترم:

۱- در معنی و مفهوم علمی الگوریتم بحث نمایید. درس الگوریتم و الگوریتم های مورد مطالعه برای مهندسين نرم افزار چه کاربرد و فایده ای دارند؟

الگوریتم ها دستورالعمل یا روش سیستماتیک حل مسئله هستند. یک الگوریتم، روشی گام به گام برای حل مسئله است.

روش حل سیستماتیک یعنی نقطه شروع و پایان داشته باشد. مراحل شفاف داشته باشد و تکرارپذیر باشد و همین طور در زمان و هزینه مشخص بتواند مسئله را حل کند.

کلمه الگوریتم می تواند برای توصیف هر مجموعه دستورالعملی حتی در خارج از دنیای برنامه نویسی نیز مورد استفاده قرار گیرد. برای نمونه روش شما برای مرتب سازی ظروف در یک کابینت نیز یک الگوریتم محسوب می شود. همچنین روش شما برای شستن دست ها پس از دستشویی نیز یک الگوریتم است.

ما در برنامه نویسی کامپیوتر برای انجام برنامه ابتدا باید راه هایی برای رسیدن به هدف اصلی مان آماده کنیم این راه حل ها همان الگوریتم ها است که با یک زبان برنامه نویسی آن را تبدیل به کد می کنیم تا روی کامپیوتر قابل اجرا باشد و کاربردهایی بتواند از آن استفاده کند.

درس الگوریتم و الگوریتم های مورد مطالعه برای مهندسين نرم افزار که قرار است در تولید و توسعه نرم افزارها در صنعت کار کنند خیلی مفید می باشد و از بسیاری از الگوریتم ها استفاده می گردد مثلاً ما در صنعت فولاد در نرم افزارهای سطح ۲ اتوماسیون صنعتی از الگوریتم های شبکه های عصبی، ژنتیک، فیوچر و... استفاده کرده ایم. در کل اگر مهندس نرم افزاری الگوریتم و نحوه ایجاد و پیاده سازی راه حل برای مسائل مختلف را بداند خیلی در کار خود پیشرفت خواهد کرد.

در هر صورت برای حل مسئله باید آن را به اجزای کوچک تر تبدیل کنیم و بعد حل کنیم که این روش برای خیلی از مسائل راه گشا است.

۲- نحوه عمل نیم پاک کننده در شبکه های مرتب ساز را شرح دهید .

Half-cleaner (نیم پاک کننده): عمق آن همواره ۱ است.

یک شبکه مقایسه گر است که دارای ساختار زیر است:

شامل N سیم و $N/2$ مقایسه گر است (معمولاً n توانی از ۲ است) به طوری که هر مقایسه گر به این شیوه عمل می کند:

- مقایسه گر اول، خط اول را به خط $1 + n/2$ مرتبط می کند
- مقایسه گر دوم، خط دوم را به خط $2 + n/2$ مرتبط می کند
- مقایسه گر سوم، خط سوم را به خط $3 + n/2$ مرتبط می کند

پاسخنامه آزمون درس: الگوریتم های پیشرفته	بنام خدا	
نام و نام خانوادگی دانشجو: حمید کریمی	 دانشگاه پیام نور	استاد درس: سید علی رضوی ابراهیمی
شماره دانشجویی: ۹۹۰۱۹۰۳۵۱		تاریخ: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵
رشته و مقطع تحصیلی: ارشد مهندسی نرم افزار		

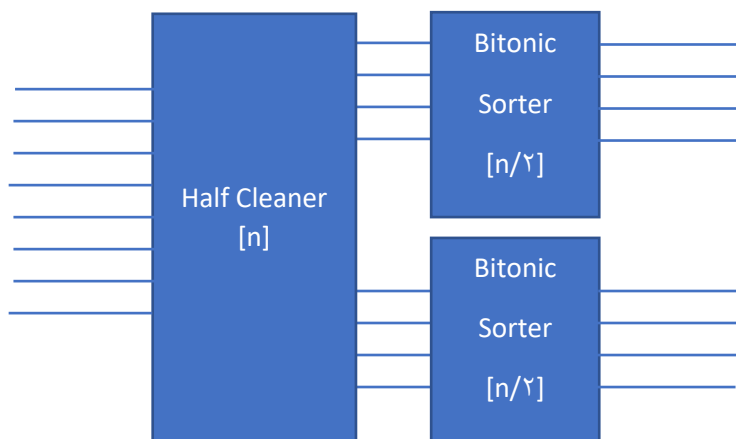
- .

- .

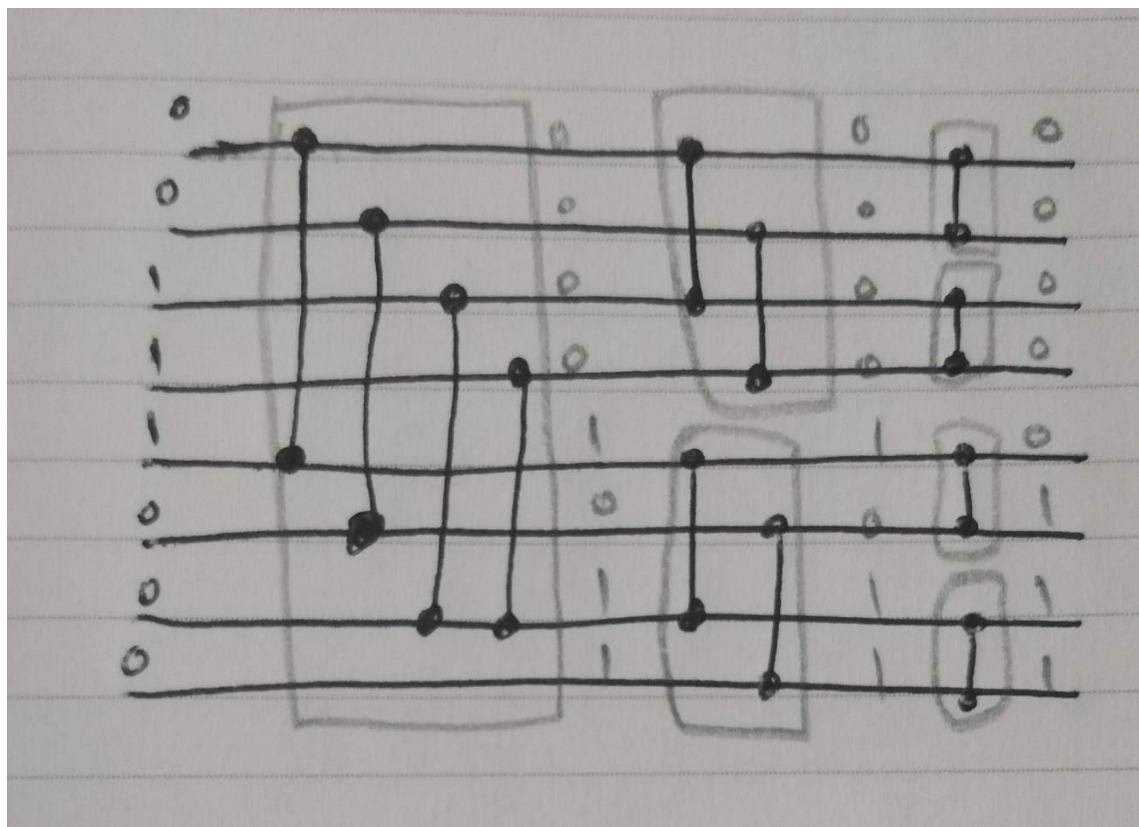
- مقایسه گر i ام، خط i ام را به خط $i+n/2$ مرتبط می کند

به همین ترتیب یک نیم پاک کننده یک دنباله Bitonic را به یک دنباله ای که ۵۰ درصد مرتب است، تبدیل می کند.

پس از عمل Half-cleaner روی دنباله Bitonic همواره نیمه بالایی از نیمه پایینی کوچک تر است، همواره یک نیمه مرتب شده است بدین معنی که همه عناصر آن یا صفر است یا یک.



	بنام خدا	پاسخنامه آزمون درس: الگوریتم های پیشرفته
استاد درس: سید علی رضوی ابراهیمی	 دانشگاه پیام نور	نام و نام خانوادگی دانشجو: حمید کریمی
تاریخ: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵		شماره دانشجویی: ۹۹۰۱۹۰۳۵۱
		رشته و مقطع تحصیلی: ارشد مهندسی نرم افزار



پاسخنامه آزمون درس: الگوریتم های پیشرفته	بنام خدا	
نام و نام خانوادگی دانشجو: حمید کریمی	 دانشگاه پیام نور	استاد درس: سید علی رضوی ابراهیمی
شماره دانشجویی: ۹۹۰۱۹۰۳۵۱		تاریخ: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵
رشته و مقطع تحصیلی: ارشد مهندسی نرم افزار		

پاسخ سؤالات پایان ترم:

۱- نقش الگوریتم برای تأثیرگذاری مهندسی نرم افزار در تحقق شعار سال «تولید، پشتیبانی ها و مانع زادی ها» چه می تواند باشد؟

مهندسی نرم افزار یعنی استفاده از اصول مهندسی به جا و مناسب برای تولید و ارائه محصول نرم افزاری با کیفیت که قابل اطمینان و با صرفه بوده و بر روی ماشین های واقعی به طور کارآمدی عمل کند. مهندسی نرم افزار یک روش سیستماتیک، منظم و دقیق برای ساخت و ارائه محصول نرم افزاری با کیفیت است. همچنین مهندسی نرم افزار می تواند با مدیریت قوی روی اطلاعات خیلی زیاد نتایجی استخراج کند که مفید و کارآمد باشد. لازم به ذکر است در عصر حاضر دولت ها بدون استفاده از نرم افزار در همه زمینه ها به بن بست می رسند و متحمل ضررهای جبران ناپذیر می شوند. پس استفاده از نرم افزارها برای پیشرفت و موفقیت در اداره مملکت امری است ضروری.

هر نرم افزار برای یک هدفی تولید می شود، هدف می تواند حل مسئله ای باشد که به کمک نرم افزار بتوان پیچیدگی های مسائل بزرگ را حل کرد و به نتایجی دست پیدا کرد که به هدف مورد نظر برسیم و راه گشا باشد. همان طور که می دانیم الگوریتم روش حل سیستماتیک مسئله یا مسائل است که می تواند نقطه شروع و پایان داشته باشد. مراحل شفاف داشته باشد و تکرارپذیر باشد.

پس راه حلی که ما را در رسیدن به هدف کمک می کند الگوریتم است، استفاده از الگوریتم های صحیح و بهینه است که ما را در راه رسیدن به هدف یاری می کند. در رابطه با شعار سال می توان این طور مسئله را مطرح کرد هدف اول بالابردن تولید است (تولید و خودکفایی در زمینه های مختلف می تواند باشد صنعت، کشاورزی و...) برای این منظور می توان یک مثال زد، مثلاً تولید در زمینه صنعت فولاد، استفاده از نرم افزار در صنعت امری فوق العاده ضروری است همین طور برای بالابردن تولید استفاده از الگوریتم های بهینه و استاندارد در نرم افزارها خیلی کارآمد و کمک کننده است مثلاً در قسمت نورد فولاد اگر بخواهیم بررسی انجام بدهیم می توان به کمک الگوریتم های شبکه های عصبی برای محاسبه ضخامت، دما و پروفایل برای رسیدن به کیفیت مطلوب و افزایش productivity کمک می کند. حال اگر برای این کار روش دیگری در پیش بگیریم مثلاً استفاده از فایل، راندمان پایین تری خواهیم داشت.

به هر حال می توان با الگوریتم هایی که می شود در زمینه های مختلف ارائه داد تولید را افزایش داد از کسب و کارهایی که وجود دارد حمایت کرد و آنها را نگهداری و پشتیبانی کرد و موانع را از سر راه برداشت.

الگوریتم روش حل مسئله است می توان مسائلی که در زمینه تولید وجود دارد را حل کرد مثلاً در بخش کشاورزی و دامپروری برای رسیدن به تولید گوشت با کیفیت مرغ و قیمت مناسب برای اینکه قیمت ها وابسته به دلار نباشد باید

پاسخنامه آزمون درس: الگوریتم های پیشرفته	بنام خدا	
نام و نام خانوادگی دانشجو: حمید کریمی	 دانشگاه پیام نور	استاد درس: سید علی رضوی ابراهیمی
شماره دانشجویی: ۹۹۰۱۹۰۳۵۱		تاریخ: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵
رشته و مقطع تحصیلی: ارشد مهندسی نرم افزار		

تلاش کنیم نهادهای مورد مصرف در مرغداری ها را در داخل کشور تولید کنیم تا بتوان با استفاده از نهادهای داخلی مشکل تولید مرغ و کنترل قیمت گوشت مرغ را حل کرد.

که این قضیه یا مسئله را می توان با ارائه یک راه حل جامع (الگوریتم مناسب)، حل کرد که می توان به کمک مهندسی نرم افزار هم نرم افزاری در کنار کار طراحی کرد که بتوان مراحل کار را کنترل کرد گزارش گرفت نتایج را روی نمودار برد، پیشرفت کار را رصد کرد موانع را شناخت و نهایتاً به نتیجه مطلوب رسید.

در کل اگر بتوانیم نرم افزاری تولید کنیم یا قسمت هایی به نرم افزارهای موجود در صنایع مختلف اضافه کنیم که با خروجی های ارزشمندی که می شود تهیه کرد از مشکلات و موانع تولید جلوگیری کرد همچنین می توان به افزایش تولید نیز کمک کرد.

۲- با ذکر مثال و ارائه یک الگوریتم اولیه (لزومی به اثبات درستی الگوریتم ارائه شده وجود ندارد) تلاش نمایید قدمی برای حل مشکل کارآمدی دانشجویان مهندسی نرم افزار برای مشارکت در تولید نرم افزار در دوران دانشجویی و یا پس از آن ارائه نمایید؟ (استفاده از الگوریتم های مطالعه شده در درس مورد استقبال خواهد بود)

طرح مسئله: مشکل کارآمدی دانشجویان مهندسی نرم افزار برای مشارکت در تولید نرم افزار در دوران دانشجویی و یا پس از آن.

پیشنهادهای:

۱. ایجاد انگیزه و علاقه در بین دانشجویان برای رشته نرم افزار
۲. تغییرات در سیلابس های دانشگاه و به روز رسانی آنها با علم روز دنیا در صنعت و دانشگاه های بزرگ دنیا

پاسخنامه آزمون درس: الگوریتم های پیشرفته	بنام خدا	
نام و نام خانوادگی دانشجو: حمید کریمی	 دانشگاه پیام نور	استاد درس: سید علی رضوی ابراهیمی
شماره دانشجویی: ۹۹۰۱۹۰۳۵۱		تاریخ: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵
رشته و مقطع تحصیلی: ارشد مهندسی نرم افزار		

۳. برگزاری کلاس های فوق برنامه توسط دانشگاه و انتخاب تیم های نرم افزاری از بین دانشجویان برتر در این کلاس ها

۴. برگزاری مسابقات برنامه نویسی و تشویق برندگان

۵. حمایت دانشگاه از ایده های دانشجویان صاحب ایده و طرح های مناسب سرمایه گذاری و کمک گرفتن از بازار و سرمایه گذاران برای دانشجویان که بتوانند ایده های خود را به محصول تولید کنند.

هر کدام از پیشنهاد های بالا خود یک مسئله است که برای حل آنها نیاز به یک یا چند الگوریتم داریم.

پیشنهاد بنده برای اینکه یک دانشجو پس از فارغ التحصیلی بتواند در امر تولید نرم افزار حرفی برای گفتن داشته باشد این است. یک سامانه داشته باشیم که به صورت آموزش و پروژه محور باشد، دانشجو از بدو ورود به دانشگاه در این سامانه هم عضو شود و گام به گام دانشجو بتواند یکی از زبان های برنامه نویسی روز دنیا را فرا بگیرد در کنار دروس تئوری دانشگاه و اصول مهندسی و مدیریت نرم افزار، به صورت پروژه محور جلو برود در پایان هر مبحثی آزمون داشته باشد نمونه کد بزند و بتواند به فروم های روز دنیا نیز رفرنس بدهد بعد از مدتی مسابقات برنامه نویسی برگزار کند و به افراد برتر سرتیفیکت از طرف دانشگاه ارائه شود و حتی جوایز به دانشجو داده شود. این سامانه هدفش انجام پروژه و ارائه راه حل های بهینه برای شرکت های داخل بازار حتی بین المللی باشد. دانشجویی که در این سامانه عضو هست می تواند کدنویسی صحیح و به روز و استاندارد را یاد بگیرد و ارتباطی نزدیک با بازار کار داشته باشد بتواند ایده های خود را به کمک اساتید مجرب پیاده سازی کند بتواند دروس تخصصی را به صورت عملی و کارآمد پیاده کنند و چون افراد عضو این سامانه باید فعال باشند ناخود آگاه افرادی که هدفشان یادگیری و کار در این زمینه است جذب این سیستم می شوند و بعد از فارغ التحصیلی خط مشی خود را پیدا کرده و می توانند مفید واقع شوند.

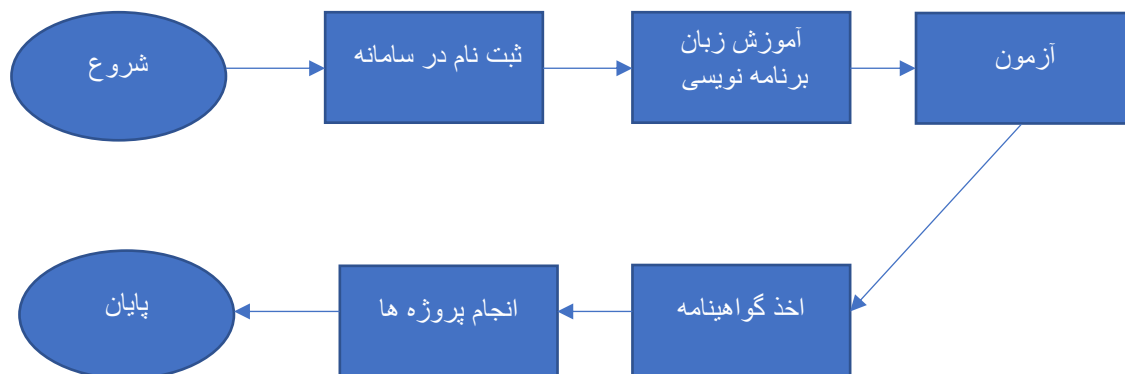
همچنین زیر سیستمی داشته باشد که افراد از خارج از دانشگاه بتوانند در این سامانه پروژه تعریف کنند و دانشجویان عضو این پروژه ها را به صورت فریلنسر انجام دهند و منبع درآمدی هم داشته باشند.

شروع: عضویت در سامانه

تکرار پذیر بودن: آموزش های دوره ای، مسابقات

پایان: انجام نمونه کار و اخذ گواهینامه و به دست آوردن دانش کافی

	بنام خدا	پاسخنامه آزمون درس: الگوریتم های پیشرفته
استاد درس: سید علی رضوی ابراهیمی	 دانشگاه پیام نور	نام و نام خانوادگی دانشجو: حمید کریمی
تاریخ: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵		شماره دانشجویی: ۹۹۰۱۹۰۳۵۱
		رشته و مقطع تحصیلی: ارشد مهندسی نرم افزار



۳- دسته‌های سختی مسائل و تفاوت آنها را تشریح نمایید.

P, NP , NP-Hard , NP-Complete

پاسخنامه آزمون درس: الگوریتم های پیشرفته	بنام خدا	
نام و نام خانوادگی دانشجو: حمید کریمی	 دانشگاه پیام نور	استاد درس: سید علی رضوی ابراهیمی
شماره دانشجویی: ۹۹۰۱۹۰۳۵۱		تاریخ: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵
رشته و مقطع تحصیلی: ارشد مهندسی نرم افزار		

P: هر مسئله‌ای که بتوان در زمان چندجمله‌ای حل کرد، به کلاس P تعلق دارد. پس مرتب‌سازی سریع مسئله‌ای است در کلاس P چون زمانش حداکثر مربعی است.

NP: (هنوز اثبات نشده که ولی امیدوارانه چندجمله‌ای است-مسائل را در سطح کلان به دودسته تقسیم می‌کند یکی تصمیم‌گیری (بله خیر) و دیگری optimization) مسائلی که خودش شاید در زمان چندجمله‌ای حل نشود، ولی اگر یک راه‌حلش را داشته باشیم، می‌توانیم درستی آن را در زمان چندجمله‌ای واری کنیم، NP است. پس مسئله یافتن یک تور کمینه بین چند شهر NP است. علتش این است که اگرچه خودش در زمان نمایی حل می‌شود ولی اگر یک تور داشته باشیم می‌توانیم در زمان مثلاً مربعی واری کنیم که درست است. پس مرتب‌سازی سریع هم علاوه بر کلاس P ، در کلاس NP هم هست: هم خودش در زمان مربعی حل می‌شود، هم راه‌حلش در زمان مربعی واری می‌شود.

NP-Complete: می‌بینیم که دودسته مسائل در کلاس NP هست که یکی سخت‌تر از دیگری است. دسته سخت‌تر را مسائل NP -Complete می‌گویند. یعنی پیدا کردن تور بهینه NP -Complete است ولی مرتب‌سازی سریع فقط NP است و نیز P .

Np-Hard: سپس محققان مسائل حتی خیلی سخت‌تری را هم پیدا کردند. این‌ها مسائلی هستند که نه تنها خودشان در چندجمله‌ای حل نمی‌شوند، بلکه راه‌حلشان هم شاید در چندجمله‌ای قابل واری نباشد. به این مسائل NP -Hard می‌گویند. مسائل NP -Complete، آن‌پی سخت هم هستند ولی مسائلی در NP -Hard هست که سخت‌تر از بقیه است و NP -Complete نیست. سختی یعنی خیلی طول می‌کشد که مسئله حل شود. راه‌حل را می‌دانیم، ولی انبوهی از حالت‌های مختلف را باید بررسی کنیم تا به جواب برسیم.

مسائل NP -Hard خانواده ایست از چند هزار مسئله با کاربردهای روزمره و واقعی. مثلاً پیدا کردن کم‌ترین میزان سیم‌کشی و اتصالات در یک مدار الکترونیک. اما به‌خاطر سختی حل آن‌ها از روش‌های دیگری استفاده می‌شود. 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 این است که جواب تقریبی نزدیک به دقیق را خیلی زود و تند برای ما تولید می‌کنند.